



TUGAS AKHIR - TF 141581

UJI PERFORMA SISTEM TRANSMISI DATA PADA BUOYWEATHER TYPE II

UMI NUR NAFIATUNNISA
NRP. 2415 105 020

Dosen Pembimbing :
Dr. Ir. Syamsul Arifin, MT
Bagus Tris Atmaja, ST., MT

Departemen Teknik Fisika
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR - TF 141581

UJI PERFORMA SISTEM TRANSMISI DATA PADA BUOYWEATHER TYPE II

UMI NUR NAFIATUNNISA
NRP. 2415 105 020

Dosen Pembimbing :
Dr. Ir. Syamsul Arifin, MT
Bagus Tris Atmaja, ST., MT

Departemen Teknik Fisika
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



FINAL PROJECT - TF 141581

PERFORMANCE TEST DATA TRANSMISSION SYSTEM ON BUOYWEATHER TYPE II

UMI NUR NAFIATUNNISA
NRP. 2415 105 020

Counselor Lecturer

Dr. Ir. Syamsul Arifin, MT
Bagus Tris Atmaja, ST., MT

***Department of Engineering Physics
Faculty of Industrial Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2017***

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Umi Nur Nafiatunnisa

NRP : 2415105020

Jurusan : Teknik Fisika FTI – ITS

dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya berjudul UJI PERFORMA SISTEM TRANSMISI DATA PADA BUOYWEATHER TYPE II adalah bebas dari plagiasi. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 31 Juli 2017

Yang membuat pernyataan,

Umi Nur Nafiatunnisa

LEMBAR PENGESAHAN

UJI PERFORMA SISTEM TRANSMISI DATA PADA BUOYWEATHER TYPE II

Oleh:

Umi Nur Nafiatunnisa
NRP. 2415 105 020

Surabaya, 31 Juli 2017
Mengetahui/Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Ir. Syamsul Arifin, MT
NIP. 19630907 198903 1 004

Pembimbing II



Bagus Tris Atmaja, ST, MT
NIP. 19860810 201504 1 002

Ketua Departemen
Teknik Fisika FTI-ITS



Agus Muhammad Hatta, ST, MSi, Ph.D

NIP. 19780902 200312 1 002

**UJI PERFORMA SISTEM TRANSMISI DATA PADA
BUOYWEATHER TYPE II**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Rekayasa Instrumentasi
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Fisika
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
UMI NUR NAFIATUNNISA
NRP. 2415 105 020

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Dr.Ir. Syamsul Arifin, MT .....(Pembimbing I)
2. Bagus Tris Atmaja, ST, MT .....(Pembimbing II)
3. Dr.Ir. Purwadi Agus Darwito, MSc .....(Ketua Penguji)
4. Ir. Tutug Dhanardono, MT .....(Penguji II)
5. Ir. Heri Joestiono, MT .....(Penguji III)
6. Ir. Matradji, M.Sc .....(Penguji IV)

**SURABAYA
JULI, 2017**

UJI PERFORMA SISTEM TRANSMISI DATA PADA BUOYWEATHER TYPE II

Nama : Umi Nur Nafiatunnisa
NRP : 2415 105 020
Jurusan : Teknik Fisika FTI-ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Syamsul Arifin, MT
Bagus Tris Atmaja, ST., MT

Abstrak

Sistem *buoyweather* transmisi data berfungsi sebagai penyalur *output* dari semua sensor yang ada pada *buoyweather* sampai dengan *input* monitoring di daratan. Sistem transmisi tersebut berlanjut dari sistem monitoring sampai dengan penyimpanan pada database MySQL sehingga *output* dari *buoyweather* dapat ditampilkan pada website. Transmisi data dapat diharap sampai seketika di *server* penyimpanan, akan tetapi dalam kenyataannya semua data tidak masuk kedalam *server*, hal ini dapat ditimbulkan oleh berbagai faktor. Sehingga penting dilakukannya pengamatan akan kegagalan transmisi dengan Analisa keandalan dari sistem yang dimaksudkan agar data yang diperoleh dari instrumen tersebut dapat tersalurkan. Analisa pada penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi transmisi dari mikrokontroller sampai *server* lokal dan dilanjutkan dari *server* lokal ke *server* online. Hasil penelitian mendapati data tidak terjadi *loss* (0%) dan rata-rata *delay* sebesar 35,15 ms pada transmisi ke *server* lokal. Sedangkan hasil uji performa dari *server* lokal ke database sistem transmisi data tergolong baik menurut ITU-T G.114 dikarenakan dari hasil *delay* yang berada pada rentang 45,8 ms sampai dengan 83,72 ms, *jitter* rentang 10 ms sampai dengan 70 ms dan *packet loss* 0%.

Kata kunci: transmisi data, *buoyweather*, *server* lokal, database, paket *loss* dan *delay*

PERFORMANCE TEST DATA TRANSMISSION SYSTEM ON BUOYWEATHER TYPE II

Name : Umi Nur Nafiatunnisa
NRP : 2415 105 020
Department : Engineering Physic
Counselor Lecture : Dr. Ir. Syamsul Arifin, MT
Bagus Tris Atmaja, ST., MT

Abstract

System buoyweather data transmission functions as distributor output of all sensor at buoyweather with input monitoring on the computer. The transmission system of the continuing of monitoring system to storage on a database MySQL that the output of buoyweather can be displayed at the website. Transmission data can be need package until instantly on the server storage, actually the data not get in server, this could be caused by various factors. The important observation will failure transmission by the reliability of systems analysis that meant the data collected from the instruments can be completed. Analysis to research this be undertaken by identifying transmission from mikrokontroller until local server and continued from local server to the online server. The research does not obtain data loss (0 %) and the average delay 35,15 ms in transmission to the local server. While the results of the performance of local server to a database data transmission system in good according to ITU-T G.114 because the delay range in 45,8 ms up to 83,72 ms, jitter range 10 ms up to about 70 ms and packet loss 0 %.

Keyword : data transmission, buoyweather, local server, database, paket loss and delay

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga tugas akhir dengan judul **“UJI PERFORMA SISTEM TRANSMISI DATA PADA BUOYWEATHER TYPE II”** dapat terlaksana sampai tersusunnya laporan tugas akhir ini.

Pengerjaan Tugas Akhir dan penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan segala pihak. Penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Agus Muhammad Hatta,ST,MSi, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Fisika-ITS
2. Bapak Dr.Ir.Syamsul Arifin, MT dan Bagus Tris Atmaja, ST,MT selaku pembimbing dalam pengerjaan tugas akhir
3. Bapak Dr. Ir. Purwadi Agus D, M.Sc; Ir. Tutug Dhanardono, M.T ; Ir. Heri Joestiono, MT ; Ir.Matradji M.Sc selaku Dosen Penguji
4. Orang tua tercinta (Ayahanda Achmad Muhtadi dan Kristanti) berserta saudara (Nur Isriyatin Oktaf Wiani) yang mendukung dan mendoakan dalam pekerjaan tugas akhir ini
5. Rahajeng K, Hikmah Ragil, Rizjal S, Ricky Nahor selaku teman satu *team* yang telah bekerjasama dan memberikan dukungan penuh dalam pengerjaan tugas akhir
6. Teman-Teman Lintas Jalur angkatan 2015 atas kebersamaannya (Rahajeng, Dian, Aulia, Citra, Rima, Luvi, Nadia, Hikmah, Ervina, Firda, Ade, Khalil, Firsan, Muiz, Dikky, Fabio, Oky, Amin) yang telah bersama-sama berjuang semasa perkuliahan
7. Hazmi A (PENS 2015), M.Irsyad (PENS 2016), Noval (T.Komputer 2013), Renato Simon (T.Elektro 2013), M.Iqra Ferdiansyah (Siskal 2017) yang bersedia membantu dalam pengerjaan tugas akhir

Penulis berharap dengan adanya tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam akademik baik bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu penulis menerima segala masukan baik berupa saran, kritik, dan segala bentuk tegur sapa demi kesempurnaan laporan ini.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Buoyweather	5
2.2. Sensor	5
2.3. Arduino Mega	7
2.4. Wireless Sensor Network (WSN)	8
2.5. Radio Frekuensi RF HC-12	8
2.8. Tipe Data	13
2.9. Database server	13
2.10. PHP	14
2.11. Protokol TCP/IP	14
2.12. Transmisi data	17
2.13. Performa jaringan	19
2.14. Wireshark	20
2.1. Standart ITU	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1. Perumusan Masalah	26
3.2. Studi Literatur	26
3.3. Perancangan Sistem	26

3.4. Integrasi Sistem.....	34
3.5. Pengiriman Data	35
3.6. Kesesuaian Transmisi Data.....	35
3.7. Uji performa Sistem.....	36
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Pengujian Pengaruh Jarak terhadap Transmisi Data	37
4.2. Pengujian Sistem Transmisi Pengaruh Halangan	40
4.3. Uji Kondisi Ekstrim	42
4.4. Uji Performa Transmisi.....	44
5.1. Display Website	52
BAB V PENUTUP.....	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Buoyweather	5
Gambar 2. 2 Sensor HTU 21D	6
Gambar 2. 3 Anomemeter dan windvane.....	7
Gambar 2. 4 Board Arduino Nano	7
Gambar 2. 5 Analogi Wireless Sensor Network	8
Gambar 2. 6 Bentuk Fisik Dari Modul HC-12.....	9
Gambar 2. 7 Modulasi Sinyal Radio Frekuensi	10
Gambar 2. 8 Transmisi Radio Frekuensi	11
Gambar 2. 9 Penerima Radio Frekuensi	11
Gambar 2. 10 Software Visual Basic	12
Gambar 2. 11 Lapisan Protocol TCP/IP	15
Gambar 2. 12 Frame Protocol TCP/IP	17
Gambar 2. 13 Diagram Blok Sistem Transmisi Data	17
Gambar 2. 14 Tampilan Utama Wireshark	21
Gambar 2. 15 Daftar Paket yang Ditangkap pada Wireshark	21
Gambar 2. 16 Detail paket terpilih pada wireshark.....	22
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	25
Gambar 3. 2 Blok Diagram Transmisi Data Buoyweather ...	26
Gambar 3. 3 Modul Radio Frekuensi pada Sistem Minimu..	27
Gambar 3. 4 Modul Radio Frekuensi pada USB TTL	27
Gambar 3. 5 Display pada Visual Basic	28
Gambar 3. 6 Code Penerimaan Data di Visual Basic.....	29
Gambar 3. 7 Code Penyimpanan dalam File Csv	29
Gambar 3. 8 Code Penyimpanan Database	30
Gambar 3. 9 Diagram Alir Pembuatan Software Visual Basic	30
Gambar 3. 10 Tampilan Database Phpmyadmin	31

Gambar 3. 11 code pembacaan database pada php	33
Gambar 3. 12 Diagram Alir Pembuatan Web	33
Gambar 3. 13 Blok Diagram Integrasi Sitem Buoyweather	34
Gambar 3. 14 Realisasi Integrasi Sistem	34
Gambar 3. 15 Display Visual Basic Dalam Keadaan Transmisi Data	35
Gambar 3. 16 Tampilan Analisa Jaringan pada Wireshark...	36
Gambar 3. 17 Tampilan Wireshark Parameter Throughput dan Packet Loss	36
Gambar 4. 1 Peta Lokasi Pengambilan Data Pengaruh Jarak	37
Gambar 4. 2 Pengaruh Jarak Terhadap Delay.....	39
Gambar 4. 3 Susunan Protokol TCP/IP	40
Gambar 4. 4 Ilustrasi Uji Pengaruh Halangan Kayu.....	41
Gambar 4. 5 Ilustrasi Uji Pengaruh Halangan Tembok	41
Gambar 4. 6 pengiriman data ke database MySQL	45
Gambar 4. 7 Display Paket pada Wireshark	46
Gambar 4. 8 Rata-Rata Delay Setiap Jam.....	47
Gambar 4. 9 Rata-Rata Jitter Setiap Jam	48
Gambar 4. 10 Rata-Rata Throughput Setiap Jam	50
Gambar 4. 11 Display Wireshark Paket Loss	51
Gambar 4. 12 Halaman Depan Website.....	53
Gambar 4. 13 Halaman Data Cuaca Real Time	53
Gambar 4. 14 Halaman Prediksi Cuaca	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rekomendasi ITU-T G.114 untuk Delay	23
Tabel 2. 2 Rekomendasi ITU-T G.114 untuk Jitter	23
Tabel 2. 3 Rekomendasi ITU-T G.114 untuk Paket Loss	23
Tabel 4. 1 Hasil Uji Radio Frekuensi terhadap Pengaruh Jarak	38
Tabel 4. 2 Hasil Rata-Rata Delay Berdasar Uji Pengaruh Jarak	38
Tabel 4. 3 Ujian Sistem Transmisi Pengaruh Halangan	42
Tabel 4. 4 Hasil Rata-Rata Delay Berdasar Uji Pengaruh Halangan	42
Tabel 4. 5 Analisa Pengiriman dari Buoyweather ke Receiver di Darat	44
Tabel 4. 6 Rekomendasi ITU-T G.114 untuk Delay	45
Tabel 4. 7 Analisa Delay	45
Tabel 4. 8 Analisa Jitter	48
Tabel 4. 9 Rekomendasi ITU-T G.114 untuk Jitter	49
Tabel 4. 10 Analisa Throughput	49
Tabel 4. 11 Analisa Paket Loss	51
Tabel 4. 12 Rekomendasi ITU-T G.114 untuk Paket Loss ...	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem transmisi data merupakan suatu hal terpenting dalam suatu sistem monitoring yang berfungsi sebagai penyalur dari suatu *output* sistem sampai dengan *input* sistem yang dituju. Pada sistem *buoyweather* transmisi data ini digunakan untuk menampilkan *output* yaitu pada sistem database sehingga dapat ditampilkan pada display web. *Input* tersebut diperoleh dari semua sistem instrumen terutama pada sensor atau transmitter pada sistem tersebut. Transmisi data dapat diharapkan sampai seketika di *server* penyimpanan. Akan tetapi dalam kenyataannya semua data tidak masuk kedalam *server*, ada beberapa data yang lambat bahkan *loss* ketika ditransmisikan. Masalah yang sering terjadi adalah downtime jaringan komputer yang ditimbulkan oleh berbagai faktor diantaranya cuaca, daya listrik, dan malware (Affandi & Wulandari, 2011).

Prinsip pada pengujian adalah mencari suatu kesalahan kemudian melakukan penyempurnaan. Kesalahan pada suatu sistem terjadi dengan beberapa alasan diantaranya kesalahan ketika memodelkan sistem dari keadaan sebenarnya, maupun ketika mengimplementasikan model sistem tersebut. Kesalahan tersebut harus diperbaiki karena dapat mengakibatkan kegagalan sistem untuk memenuhi fungsinya. Suatu sistem dengan berbagai fungsi memiliki tingkat keandalan tersendiri, tingkat keandalan ini merepresentasikan kemampuan suatu sistem untuk memenuhi fungsinya. Hal tersebut memerlukan analisa untuk mengetahui sejauh mana suatu sistem itu dapat diandalkan, dan sampai kapan tingkat keandalan tersebut mampu bertahan (Pradhana, 2008). Dengan adanya masalah tersebut maka harus dilakukan analisa keandalan suatu sistem *buoyweather*, keandalan dalam hal ini

dimaksudkan untuk memantau keterulangan pembacaan yang sama dengan perubahan waktu. Keandalan ini juga dimaksudkan agar data yang diperoleh dari instrumen tersebut dapat tersalurkan dengan baik dan jika terdapat data instrumen yang sesuai maka teknisi dapat bertindak menangani dengan melihat data yang ditransmisikan instrumen. Analisa keandalan dengan uji performa sistem pada transmisi data juga perlu dilaksanakan mengingat sering terjadinya gangguan pada sistem jaringan. Analisis tersebut dapat dilakukan dengan mengidentifikasi transmisi dari mikrokontroller sampai dengan *server* dan identifikasi dari *server* sampai dengan web. Identifikasi dari mikrokontroller sampai *server* dilakukan dengan mencari interval nilai *delay* dan data *loss* untuk kesesuaian transmisi. Sedangkan identifikasi dari *server* sampai web dilakukan dengan mendapatkan nilai *delay*, *throughput*, paket *loss* dan *jitter*.

1.2. Rumusan masalah

Adanya latar belakang yang mendasari tercetusnya penelitian, maka terbentuklah rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini. Rumusan masalah tersebut diantaranya adalah:

- a. Seberapa besar *range delay* dan paket *loss* pada sistem transmisi dari *buoyweather* ke sistem monitoring?
- b. Tergolong pada kriteria apakah sistem transmisi dari ke database sesuai kriteria ITU-T G.114 ?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dengan dilaksanakannya tugas akhir mengenai uji performa sitem transmisi data pada *buoyweather* adalah waktu pengiriman data hanya dilihat dari mikrokontroler sampai pada web, sedangkan tingkat keandalan sistem diperoleh dari *output* pengiriman pada sensor yang ada pada *buoyweather buoyweather* sampai dengan tampilan pada web.

1.4. Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian mengenai sitem transmisi data pada *buoyweather* adalah:

- a. Mengetahui seberapa besar *range delay* dan paket *loss* pada sistem transmisi dari *buoyweather* ke sistem monitoring.
- b. Mengetahui kriteria performa sistem transmisi dari ke database sesuai kriteria ITU-T G.114.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah dengan mengetahui keandalan dari sistem transmisi data yang didapatkan dari semua sensor prediksi pada *buoyweather*. Dengan adanya keandalan tersebut diharapkan pada transmisi data dapat berjalan sesuai dengan *input* sensor pada *buoyweather* di lapangan.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Buoyweather*

Buoyweather adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai monitoring cuaca maritim. *Buoyweather* ini dipasang dipermukaan air laut yang mempunyai jangkar sampai kedasar laut agar alat tetap terjaga posisinya sehingga tidak terbawa hanyut oleh arus laut. Di tubuh *buoyweather* terdapat beberapa instrumen diantaranya berbagai sensor untuk mengindra suatu besaran, photovoltaic yang digunakan sebagai sumber daya untuk semua instrumen dan juga alat transmisi. Manfaat dari *buoyweather* yaitu untuk sistem keamanan utama, pendukung cuaca maritim dan untuk meningkatkan keselamatan transportasi laut terutama untuk nelayan ataupun sebagai navigasi kapal di pelabuhan sehingga dapat mendarat dengan baik. (Wafi, 2014)



Gambar 2. 1 *Buoyweather* (Wafi, 2014)

2.2. **Sensor**

Sensor merupakan suatu komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisis menjadi besaran listrik sehingga dapat terbaca oleh rangkaian listrik. Sensor berfungsi untuk

merasakan atau menangkap adanya perubahan fenomena fisika pada bagian *input*. Sensor merupakan bagian dari *transduser* yang berfungsi untuk melakukan sensing atau merasakan dan menangkap adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian *input* dari *transduser*, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari *transduser* untuk diubah menjadi energi listrik.

a. Suhu dan Kelembaban Udara

Suhu udara adalah keadaan panas udara yang di sebabkan oleh panas matahari. Tinggi rendahnya suhu dipengaruhi oleh waktu dan jarak penyinaran. Kelembapan adalah konsentrasi uap air di udara yang dapat disebut dengan kelembapan absolut atau kelembapan spesifik. Temperatur dan kelembapan udara sangat berkaitan, bila suhu berubah maka kelembapan udara juga berubah. Pada penelitian ini, sensor suhu dan kelembapan udara yang digunakan adalah HTU 21D. HTU 21D dapat *sensing humidity* antara 0 sampai 100% dan suhu antara -40°C sampai $+125^{\circ}\text{C}$ (Suryadharma, 2016).



Gambar 2. 2 Sensor HTU 21D (Suryadharma, 2016)

b. Kecepatan dan Arah Angin

Arah angin merupakan penunjuk pergerakan angin, dari mana angin tersebut bertiup dan dinyatakan dengan sudut. Arah angin biasanya dapat diukur menggunakan *windvane*. Sedangkan kecepatan angin adalah udara yang bergerak dari daerah bertekanan udara tinggi ke daerah yang bertekanan

udara lebih rendah. Kecepatan angin diukur menggunakan anemometer. (Suryadharma, 2016)



Gambar 2. 3 Anomemeter dan windvane

2.3. Arduino Mega

Arduino adalah kombinasi antara *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE). IDE adalah sebuah *software* yang digunakan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner serta meng-*upload* ke dalam *memory microcontroller*. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B.

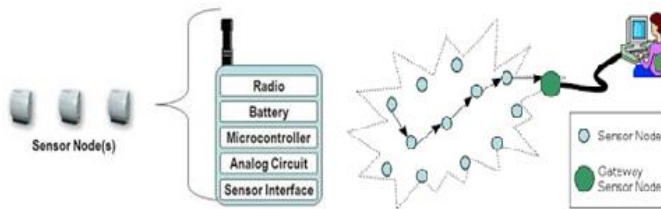
Arduino nano memiliki 54 pin I/O digital (15 PWM *output*) dan 16 pin sebagai *input* analog, diberi label A0 sampai dengan A15. Pada Arduino Mega dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Semua pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Flash memory penyimpanan sementara pada Arduino Mega sebesar 256 KB (8 KB *bootloader*).



Gambar 2. 4 Board Arduino Nano (nafiatunnisa, 2015)

2.4. Wireless Sensor Network (WSN)

Wireless Sensor Network (WSN) atau Sensor Jaringan Nirkabel merupakan suatu jaringan nirkabel yang terdiri dari beberapa sensor (sensor node) yang diletakkan ditempat - tempat yang berbeda untuk memonitoring kondisi suatu *buoyweather*. Komunikasi antar node dilakukan menggunakan frekuensi radio dengan fungsi komputasi, komunikasi dan sensing maupun fungsi pengendali. Sensor – sensor tersebut akan mendeteksi obyek dan mengirim data dengan nirkabel ke gateway kemudian ke *server*. (Arrosyid, Tjahjono, & Sunarno)



Gambar 2. 5 Analogi Wireless Sensor Network (Hendradjaya & Hulu)

Node source pada WSN merupakan node sensor yang berfungsi sebagai sumber data, yang menangkap besaran fisis, kemudian mengolahnnya dan selanjutnya ditransmisikan ke node lain. Node sink adalah node yang menerima data, dapat berupa sensor atau devais komputasi yang lain seperti handheld, PDC atau gateway ke jaringan lain. (Hendradjaya & Hulu)

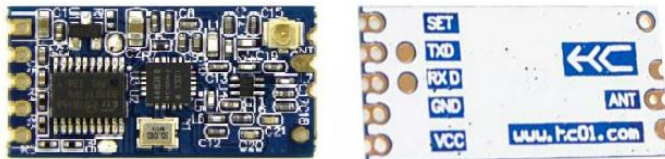
2.5. Radio Frekuensi RF HC-12

Sinyal RF merupakan gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sistem komunikasi untuk mengirim informasi melalui udara dari satu titik ke titik lain, sinyal RF juga merupakan sarana umum untuk mengirim data melalui

jaringan wireless. Pada sistem *buoyweather* RF module yang digunakan adalah type HC-12 RF (Sa'ad, 2012).

RF data transceiver HC-12 adalah sebuah device yang dapat mengirimkan data serial melalui media udara. Device tersebut melakukan proses penumpangan data serial digital ke frekuensi pembawa dengan frekuensi yang lebih tinggi untuk kemudian dipancarkan ke udara oleh pemancar. Pada penerima frekuensi pembawa yang mengandung data ditangkap dan dipisahkan dari data yang dibawa.

Modul HC-12 Wireles Data Transceiver dapat mengirimkan dan menerima data serial dengan frekuensi 433MHz ISM band dan baud rate air sebesar 9600 bps. Modul tersebut bekerja dengan supply antara 3,3 sampai 5 VDC. Dalam satu modul bisa digunakan sebagai pengirim dan sekaligus penerima. Bentuk fisik dari modul YS-1020UA adalah seperti yang terlihat pada **Gambar 2. 6**. Data serial yang akan dipancarkan melalui RF dihubungkan ke modul HC-12 oleh mikrokontroler secara serial. Begitu pula data yang di terima, akan di ambil oleh mikrokontroler secara serial.

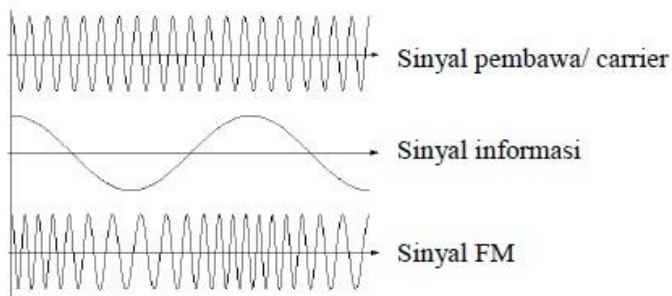


Gambar 2. 6 Bentuk Fisik Dari Modul HC-12

Komunikasi data yang digunakan dalam modul HC-12 yaitu UART (*Universal Asynchronous Receiver-Transmitter*). UART adalah protokol komunikasi yang digunakan dalam pengiriman data serial antara *device* satu dengan *device* lain. Fungsi UART ini adalah suatu perangkat yang menerjemahkan bit bit data. Contoh pada penelitian ini adalah USB TTL yang terhubung dengan komputer.

2.6. Radio Frekuensi

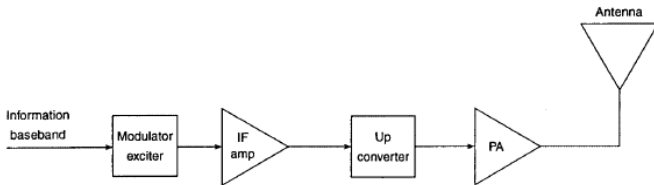
Gelombang radio adalah satu bentuk dari radiasi elektromagnetik, dan terbentuk ketika objek bermuatan listrik dimodulasi (dinaikkan frekuensinya) pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio (RF) dalam suatu spektrum elektromagnetik, dan radiasi elektromagnetiknya bergerak dengan cara osilasi elektrik maupun magnetik. Gelombang elektromagnetik berasal dari interaksi antara medan listrik dan medan magnet. Proses transmisi radio frekuensi oleh gelombang elektromagnetik untuk mengirim data dari pengirim sampai dengan penerima dilakukan pengiriman sinyal data dari mikrokontroller yang dimodulasi sampai sinyal diterima di *receiver*. Modulasi sinyal dalam transmisi ini bekerja dengan menumpangkan sinyal informasi ke sinyal pembawa (*carrier*) yang frekuensinya lebih tinggi sehingga frekuensi *carrier* berubah sesuai dengan perubahan simpangan gelombang sinyal informasi dan nilai amplitudo konstan selama proses modulasi.



Gambar 2. 7 Modulasi Sinyal Radio Frekuensi (lasmani, 2010)

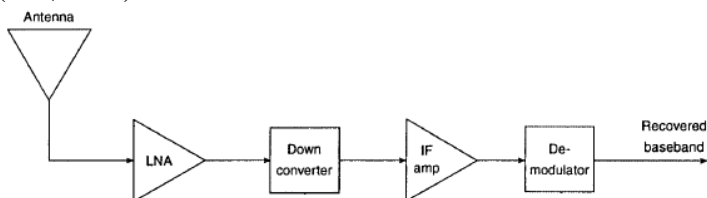
Pengiriman sinyal dari mikrokontroller sampai dengan data dikirimkan melalui modul frekuensi dan selanjutnya dipancarkan oleh antenna yang ditunjukkan pada gambar 2.8

sehingga sinyal informasi dapat di transmisikan sampai ke receiver.



Gambar 2. 8 Transmisi Radio Frekuensi (Der, 2009)

Sinyal-sinyal input akan digabungkan menjadi satu kanal informasi, selanjutnya kanal tersebut masuk ke dalam framing unit untuk mengubah sinyal yang tadinya digital menjadi sinyal analog agar dapat ditransmisikan, untuk selanjutnya sinyal kemudian disalurkan masuk kedalam *transmitter*, didalam *transmitter* terjadi proses modulasi antara sinyal informasi dan sinyal *carrier* selanjutnya frekuensi dikuatkan menggunakan *IF amplifier* sehingga dihasilkan sinyal IF termodulasi dan diteruskan ke *up converter* untuk mengkonversi sinyal Intermediate frequency (IF) menjadi sinyal RF Up link kemudian dikuatkan lagi dengan power amplifier (PA) dan selanjutnya dipancarkan melalui antenna (Der, 2009).



Gambar 2. 9 Penerima Radio Frekuensi (Der, 2009)

di bagian receiver gelombang radio RF diterima oleh antenna kemudian diteruskan ke LNA (Low Noise Amplifiers), LNA berfungsi memberikan penguatan terhadap sinyal yang datang

dari satelit melalui antena dengan noise yang cukup rendah. Di down converter dilakukan konversi sinyal RF Down link menjadi sinyal Intermediate Frequency. Demodulator menerima sinyal dalam range frekuensi IF dan melakukan demodulasi pada sinyal untuk memisahkan user traffic signal dari carrier. Informasi yang sudah terpisah dari sinyal carrier kemudian diteruskan ke perangkat user.

2.7. Visual basic

Visual Basic adalah sebuah bahasa pemrograman yang berpusat pada object (*Object Oriented Programming*) digunakan dalam pembuatan aplikasi *Windows* yang berbasis *Graphical User Interface* untuk membuat program perangkat lunak berbasis sistem operasi *Microsoft Windows* dengan menggunakan model pemrograman (*COM*).

Visual Basic merupakan turunan bahasa pemrograman BASIC dan menawarkan pengembangan perangkat lunak komputer berbasis grafik dengan cepat. *Visual Basic* merupakan suatu rangkaian pernyataan atau deklarasi yang ditulis dalam bahasa pemrograman komputer sehingga dapat terbaca dan dapat dimengerti dan biasa disebut dengan kode program atau kode sumber. Kode sumber yang menyusun suatu program biasanya disimpan dalam satu atau lebih berkas teks, dan dapat pula ditampilkan dalam bentuk cuplikan kode.



Gambar 2. 10 *Software Visual Basic*

2.8. Tipe Data

Tipe data adalah suatu nilai yang dapat dinyatakan dalam bentuk konstanta atau variabel. Setiap *software* dalam penelitian buoywether type 2 memiliki tipe data yang berbeda, misalnya pada visual basic menggunakan tipe data string dan numeric sedangkan pada MySQL menggunakan tipe string.

a. Numeric

Tipe data numerik digunakan untuk menyimpan data numeric (angka). Ciri utama data numeric adalah suatu data yang memungkinkan untuk dikenai operasi aritmatika seperti penambahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Contoh tipe data numerik ini adalah integer (INT) yang digunakan untuk menyimpan data bilangan bulat positif dan negatif.

b. Tipe String (Text)

Tipe data string digunakan untuk menyimpan data string (*text*). Contoh dari tipe data ini adalah char merupakan tipe data yang hanya mampu menyimpan 1 digit karakter. Ukuran untuk tipe data karakter adalah 1 byte (1 byte = 8 bit). Adapun macam karakter yang ada sejumlah 256 macam karakter yaitu dari kode karakter (ASCII), 0 sampai dengan 255 (nafiatunnisa, 2015). Nilai-nilai yang termasuk karakter adalah:

- Karakter huruf : 'a'..'z', 'A'..'Z'
- Karakter angka : '0'..'9'
- Karakter tanda baca : titik, koma, titik koma, titik dua dll.
- Karakter khusus : \$, %, #, @ dll.

2.9. Database server

Database server merupakan suatu program komputer yang menyediakan layanan data lainnya ke komputer atau program komputer, seperti yang ditetapkan oleh model klien-server (nafiatunnisa, 2015). Database server yang digunakan dalam penelitian buoywether ini yaitu database Mysql.

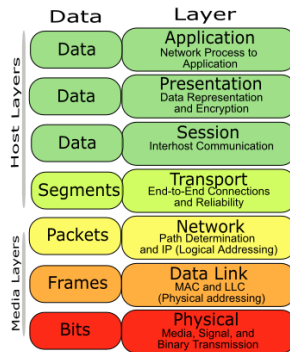
Database ini digunakan karena sangat populer, mudah dipahami dengan mengelompokkan variabel dalam satu table dan juga dapat digabungkan dengan skrip PHP.

2.10. PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk pembuatan dan pengembangan sebuah situs web dan dapat digunakan bersamaan dengan HTML (*Hypertext Markup Language*). PHP juga dapat digunakan sebagai bahasa pemrograman umum. PHP disebut bahasa pemrograman *server side* karena PHP diproses pada komputer *server*. Manfaat bahasa PHP dalam penelitian ini yaitu untuk mengambil informasi dari form berbasis web (dalam *database*) untuk ditampilkan dalam *display*.

2.11. Protokol TCP/IP

Protokol adalah perangkat aturan yang mengatur komunikasi diantara beberapa komputer di dalam sebuah jaringan sehingga komputer-komputer anggota jaringan dapat saling berkomunikasi. TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) merupakan standar komunikasi data yang digunakan oleh komunitas internet dalam proses tukar-menukar data dari satu komputer ke komputer lain di dalam jaringan Internet. Pengiriman data menggunakan protokol TCP/IP terdiri dari berbagai lapisan yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 11 Lapisan Protocol TCP/IP (Mundra & Taeib, 2015)

Lapisan physical, datalink dan network adalah lapisan-lapisan pendukung jaringan (*network support layer*). Lapisan *session*, *presentation* dan *application* merupakan lapisan-lapisan pendukung pengguna (*user support layer*). Lapisan *transport layer* berfungsi menghubungkan 2 *subgroup* sehingga antar lapisan dapat mengetahui data yang dikirimkan oleh lapisan *network support layer*. Berikut fungsi dari setiap lapisan:

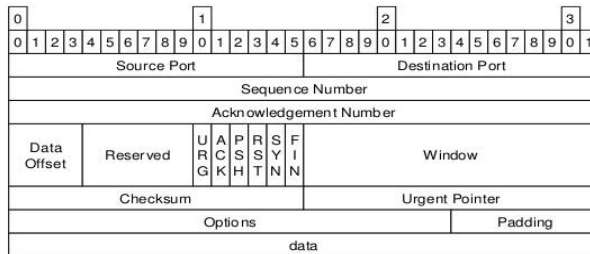
- **Application Layer** merupakan layer yang berfungsi melakukan pengaturan aplikasi bekerja menggunakan *resource* jaringan, untuk kemudian memberika pesan ketika terjadi kesalahan.
- **Presentation Layer** terjadi data enkripsi atau deskripsi
- **Session Layer** akan mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat
- **Transport Layer** berfungsi melakukan pemecahan data ke dalam paket-paket data serta memberikan nomor urut pada paket-paket data tersebut sehingga dapat disusun kembali ketika sudah sampai pada sisi tujuan. Fungsi kedua yaitu akan menentukan protokol yang akan digunakan untuk mentransmisi data, misalkan protokol

TCP. Protokol ini akan mengirimkan paket data, sekaligus akan memastikan bahwa paket diterima dengan sukses, dan mentransmisikan ulang terhadap paket-paket yang hilang atau rusak di tengah jalan.

- **Network Layer** berfungsi membuat header untuk paket-paket yang berisi informasi IP pengirim data maupun IP tujuan data.
- **Data-link Layer** berfungsi untuk menentukan bagaimana bit-bit data dikelompokkan menjadi format yang disebut sebagai *frame*. Selain itu, pada level ini terjadi koreksi kesalahan, *flow control*, pengalamatan perangkat keras
- **Physical Layer** berfungsi sebagai media transmisi jaringan, metode pensinyalan, sinkronisasi bit, arsitektur jaringan.

Frame pada protocol TCP/IP terdiri dari:

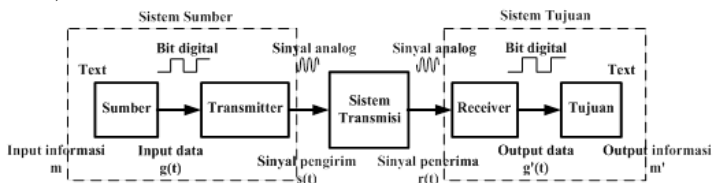
- **Framing** berfungsi membagi bit stream yang diterima dari lapisan *network* menjadi unit-unit data.
- **Physical addressing** berfungsi menambahkan sebuah header di muka *frame* untuk mendefinisikan pengirim dan penerima ketika *frame-frame* didistribusikan ke sistem lain pada jaringan.
- **Flow control** berfungsi melakukan tindakan yang menstabilkan laju bit ketika rate bit stream berlebih atau berkurang.
- **Error control** berfungsi menambah reliabilitas lapisan fisik dengan penambahan mekanisme deteksi dan retransmisi *frame-frame* yang gagal terkirim.
- **Access control** berfungsi jika terjadi device yang berlebih dikoneksi dalam *link* yang sama, lapisan data link perlu menentukan *device* yang mana yang harus dikendalikan pada saat tertentu.



Gambar 2. 12 Frame Protocol TCP/IP (Mundra & Taeib, 2015)

2.12. Transmisi data

Transmisi data merupakan proses untuk melakukan pengiriman data dari salah satu sumber data ke penerima data menggunakan komputer/media elektronik. Untuk melakukan transmisi data diperlukanlah suatu media, media ini sendiri memiliki beberapa macam seperti bus, kabel yang biasa terdapat pada perangkat internal komputer, sedangkan untuk eksternal komputer dalam transmisi data dapat menggunakan kabel *eksternal* (*Wired*) serta Wi-Fi (*Wireless/Nirkabel*). Kabel (*wired*) yang biasa digunakan untuk melakukan proses transmisi data adalah *Nirkabel* (*Wireless*), Wi-fi atau yang dikenal dengan *Wireless* adalah media transmisi yang mana media ini hanya bisa mentransmisikan data dan tidak dijadikan untuk pemandu. Transmisi data yang terdapat pada jaringan ini biasanya dilakukan dengan menggunakan sebuah alat bantu yang dikenal dengan antenna atau transceiver (Hutauruk, 2010).



Gambar 2. 13 Diagram Blok Sistem Transmisi Data (Taufik, 2012)

Gambar 2.13 menjelaskan mengenai bagaimana sistem transmisi data bekerja dari sender sampai dengan receiver. Gambar tersebut akan mengirim data dengan sebuah pesan berlabel m . data tersebut diwakili sebagai data g dan secara umum ditujukan ke sebuah transmitter dalam bentuk sinyal yang berubah terhadap waktu. Sinyal $g(t)$ ditransmisikan sehingga sinyal harus diubah agar dapat ditransmisikan menjadi sinyal $s(t)$ yang sesuai dengan karakteristik medium transmisi. Sinyal yang ditransmisikan akan masuk ke receiver ke sinyal penerima $r(t)$. sinyal $r(t)$ akan dirubah oleh pesawat penerima sesuai dengan bentuk output yaitu sinyal $g(t)$. Sinyal $g(t)$ atau data g adalah sebuah pendekatan atau perkiraan dari *input*, sehingga tujuan transmisi data peralatan *output* akan menampilkan pesan perkiraan tersebut ke perantara tujuan (Taufik, 2012).

Adapun penjelasan masing-masing komponen pada gambar 2.10 gambar 2.13 yaitu :

1. Sistem sumber, merupakan suatu komponen yang bertugas mengirimkan informasi, pada penelitian ini sistem sumber adalah radio frekuensi di buoyweather dan komputer yang ada di darat.
2. Transmitter, merupakan alat pengubah sensing element dari sebuah sensor menjadi bentuk yang sesuai dengan media transmisi yang akan digunakan.
3. Sistem transmisi, merupakan jalur pengiriman data dari data yang akan dikirim melalui modul pengirim dan akan diterima pada modul penerima.
4. Sistem tujuan, merupakan sistem yang sama dengan sistem sumber tetapi berfungsi untuk menerima sinyal dari sistem transmisi dan menggabungkannya ke dalam bentuk tertentu yang dapat ditangkap oleh sistem tujuan. Contoh RF berfungsi sebagai pesawat penerima akan menerima sinyal analog yang datang

dan mengubahnya menjadi aliran bit digital agar dapat diterjemahkan oleh komputer.

5. Protokol yang berupa aturan atau tata cara yang telah disepakati bersama yang diikuti oleh sistem sumber dan tujuan serta transmisi agar terjadi komunikasi seperti yang diharapkan.

Sinyal digital adalah serangkaian pulsa tegangan yang dapat ditransmisikan melalui suatu medium kawat. Transmisi digital berhubungan dengan muatan dari sinyal. Untuk mencapai jarak yang jauh dipakai repeater yang menghasilkan sinyal sebagai '1' atau '0' sehingga tidak terjadi gangguan. Sinyal analog adalah gelombang elektromagnetik secara kontinyu yang disebar melalui suatu media, tergantung pada spektrumnya. Transmisi analog adalah pengiriman sinyal analog tanpa memperhatikan muatannya, sinyal-sinyalnya dapat mewakili data analog atau data digital. Untuk jarak yang jauh dipakai amplifier yang akan menambah kekuatan sinyal sehingga menghasilkan distorsi yang terbatas.

2.13. Performa jaringan

Performa jaringan merupakan hal terpenting untuk mengetahui faktor perancangan dari suatu sistem dan keberhasilan kinerja terhadap fungsi dari pada sistem tersebut. Beberapa faktor yang menjadi faktor penting dalam peningkatan dari pentingnya keandalan jaringan suatu sistem adalah (zenhadi, 2010):

a. *Packet Loss*

Paket *loss* dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, mencakup penurunan signal dalam media jaringan, melebihi batas saturasi jaringan, paket *corrupt* yang menolak untuk transit, kesalahan hardware jaringan.

$$Packet\ loss = \frac{\text{packet transmitted} - \text{packet received}}{\text{packet transmitted}} \times 100\% \quad (2.1)$$

b. *Delay*

Waktu yang dibutuhkan untuk sebuah paket untuk mencapai tujuan, karena adanya antrian yang panjang, atau mengambil rute yang lain untuk menghindari kemacetan dengan kata lain keterlambatan dalam waktu transmisi.

$$Delay = \frac{\text{received-transmitted}}{\text{packet}} \quad (2.2)$$

c. *Jitter*

Jitter merupakan variasi terhadap waktu datangnya paket. Penyebab terjadinya *jitter* yakni adanya peningkatan trafik secara tiba-tiba sehingga menyebabkan penyempitan bandwidth dan menimbulkan antrian. *Jitter* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan seperti berikut:

$$Jitter = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total packet yang diterima} - 1} \quad (2.3)$$

d. *Troughput*

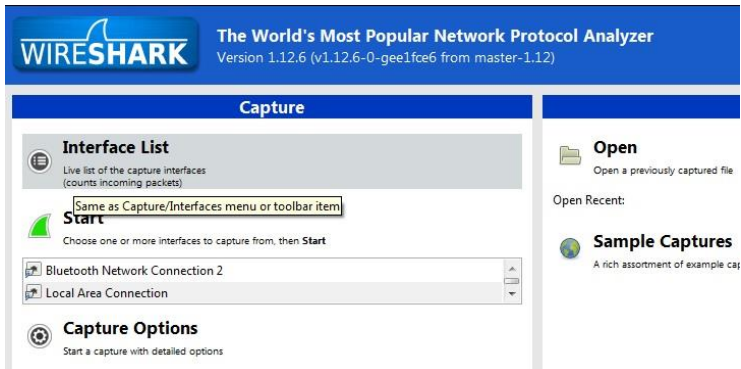
Throughput adalah kecepatan (*rate*) transfer data dalam *bandwith* sesungguhnya yang diukur dalam bps. *Troughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada destination selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. *Throughput* dapat dihitung dengan rumus :

$$Throughput = \frac{\text{paket data terima(bytes)}}{\text{lama pengiriman(s)}} \quad (2.4)$$

2.14. Wireshark

Wireshark merupakan salah satu tools atau aplikasi “Network Analyzer” atau Penganalisa Jaringan. Penganalisaan Kinerja Jaringan itu dapat melingkupi berbagai hal, mulai dari proses menangkap paket-paket data atau informasi yang berlalu-lalang dalam jaringan. Wireshark sendiri merupakan free tools untuk *Network Analyzer* dan tampilan dari wireshark

ini sendiri sangat mudah dipahami dengan user karena menggunakan tampilan grafis atau GUI (*Graphical User Interface*) (Agung, 2009).



Gambar 2. 14 Tampilan Utama Wireshark

Apply a display filter ... <Ctrl-/>						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Time delta from previous displayed frame
8	6.844229	192.168.1.7	153.92.8.67	MySQL	350	0.132314000
9	6.874919	153.92.8.67	192.168.1.7	TCP	56	0.030690000
10	6.875427	153.92.8.67	192.168.1.7	MySQL	65	0.000508000
11	6.925000	192.168.1.7	153.92.8.67	TCP	54	0.049573000
12	6.928679	192.168.1.7	153.92.8.67	MySQL	73	0.003679000
13	6.957883	153.92.8.67	192.168.1.7	MySQL	1514	0.029204000
14	6.960703	153.92.8.67	192.168.1.7	MySQL	1514	0.002820000
15	6.960703	153.92.8.67	192.168.1.7	MySQL	1514	0.000000000
16	6.960705	153.92.8.67	192.168.1.7	MySQL	1514	0.000020000

Gambar 2. 15 Daftar Paket yang Ditangkap pada Wireshark

Daftar semua paket yang tertangkap wireshark dapat ditunjukkan pada Gambar 2. 15 dimana dapat diketahui setiap paket yang ditangkap mulai dari mana asal pengiriman(source) paket sampai dengan ip yang dituju(destination) oleh paket tersebut dengan tampilan listing paket yang ditangkap. Dari gambar tersebut dapat diketahui pula jenis protokol yang digunakan dalam transmisi data ditunjukkan pada tabel

protokol, lebar paket yang dikirim ditunjukkan pada kolom *length* dan juga waktu *delay* ketika terjadi pengiriman dapat dilihat dari kolom *time delta from previous display frame*.

▼ Frame 12: 73 bytes on wire (584 bits), 73 bytes captured (584 bits) on interface																		
Interface id: 0 (\Device\NPF_{2CE22229-5321-4305-B11A-BC77E3475F53})																		
Encapsulation type: Ethernet (1)																		
Arrival Time: May 31, 2017 04:44:05.126391000 SE Asia Standard Time																		
<hr/>																		
0000	70	2e	22	d0	dc	ac	94	db	c9	98	8f	a5	08	00	45	00	p."E.
0010	00	3b	78	47	40	00	80	06	1f	27	c0	a8	01	07	99	5c	;	x0@.....\.
0020	08	43	e8	2b	0c	ea	a2	b9	3e	4e	cb	93	84	49	50	18	.	C.+....>N...IP.

Gambar 2. 16 Detail paket terpilih pada wireshark

Tampilan halaman selanjutnya pada wireshark yaitu detail paket terpilih sesuai Gambar 2. 163 dimana untuk bagian atas menjelaskan mengenai frame dari paket yang dipilih yang berisi waktu dari paket tersebut dikirim.gambar bagian bawah yakni urutan paket yang dijelaskan secara biner, data apa saja yang dikirim kemudian di detailkan dengan kode biner.

2.1. Standart ITU

ITU-T (*International Telecommunication Union of Telecommunication*) adalah standar internasional dibidang Telekomunikasi baik itu telepon dan data. Adapun standart dalam jaringan dengan menggunakan standart ITU-T G.114 yaitu *delay*, paket *loss* dan *jitter*.

Tabel 2. 1 merupakan rekomendasi pada kriteria *delay* dimana terdapat empat bagian kategori yaitu apabila besar *delay* kurang dari 150 ms(*millisecond*) maka *delay* dikategorikan sangat bagus. Apabila besar *delay* pada sistem transmisi terpaut 150ms sampi dengan 300ms maka *delay* termasuk kategori bagus, jika *delay* terpaut 300ms sampai 450ms dapat dikatakan *delay* dengan kategori jelek dan kategori yang terakhir yaitu *delay* lebih besar dari 450 ms maka sistem transmisi dapat dikatakan sangat jelek.

Tabel 2. 1 Rekomendasi ITU-T G.114 untuk *Delay*

Kategori <i>Delay</i>	Besar <i>Delay</i>
Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	150 ms s/d 300 ms
Jelek	300 ms s/d 450 ms
Sangat Jelek	> 450 ms

Tabel 2. 2 Rekomendasi ITU-T G.114 untuk *Jitter*

Kategori <i>Jitter</i>	Besar <i>Jitter</i>
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	0 ms s/d 75 ms
Sedang	76 ms s/d 125 ms
Jelek	125 ms/225 ms

Kategori *jitter* pada standart ITU-T G.114 menggolongkan empat kategori. Kategori terbaik yaitu kategori sangat bagus apabila besar *jitter* 0ms(mili second) , aktegori bagus apabila besar *jitter* antara 0ms-75ms, kategori sedang apabila besar *jitter* diantara 76ms-125ms dan kategori jelek pada *range* 125ms-225ms.

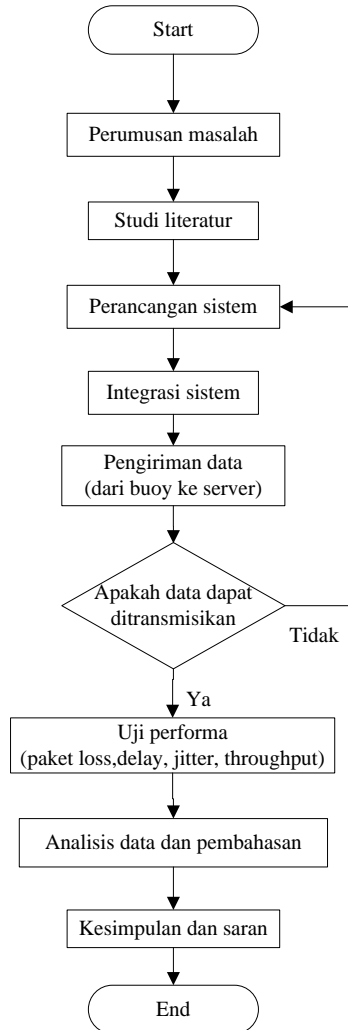
Tabel 2. 3 Rekomendasi ITU-T G.114 untuk Paket *Loss*

Kategori Paket <i>loss</i>	Paket Ratio
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Jelek	15%
Sangat Jelek	25%

kategori paket *loss* pada kriteria sangat bagus diberikan ketika paket *loss* ratio sebesar 0% atinya tidak terjadi paket *loss*. Paket *loss* dengan presentase *loss* 3% dari total data yang diterima maka transmisi data dikatakan bagus, dengan

loss sebesar 15% maka dapat dikategorikan jelek dan untuk paket *loss* rasio 25%.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

3.1. Perumusan Masalah

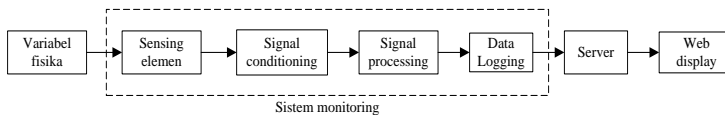
Perumusan masalah merupakan suatu gagasan atau ide terbentuknya penelitian mengenai keandalan sistem transmisi data. Dengan adanya perumusan masalah ini digunakan untuk mendasari dan mendapatkan tujuan dari penelitian.

3.2. Studi Literatur

Penelitian ini didukung dengan adanya studi literatur sebagai upaya pemahaman terhadap materi yang menunjang penelitian mengenai "Keandalan Sistem Transmisi Data pada *Buoyweather* Type II". Studi literatur ini dilakukan dengan mencari dan mempelajari informasi dari *e-book*, manual *book*, jurnal maupun *web* yang berkaitan dengan keandalan sistem transmisi data.

3.3. Perancangan Sistem

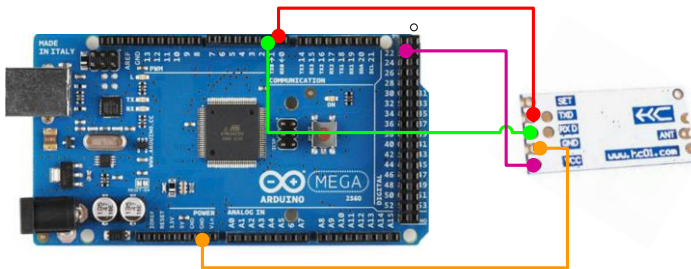
Alur dari perancangan sistem pada *buoyweather* dapat dijelaskan dengan blok diagram Gambar 3. 2. blok diagram tersebut dimulai dari blok diagram pengukuran yang dimulai dari sensing elemen. Sensing elemen yang dimaksudkan adalah sensor yang terletak pada sistem *buoywether* yang memberikan *input*. Sensor tersebut terdiri dari sensor suhu, kelembaban, kecepatan angin, arah angin dan tinggi gelombang. Arduino pada blok diagram mempunyai fungsi sebagai signal conditioning sekaligus processing dalam sistem, kemudian data tersebut dikirimkan melalui RF (Radio Frekuensi) untuk disimpan dalam *server*. Dari *server* data akan ditampilkan dalam bentuk web yang berisi informasi yang akan diberikan pada *buoywether*.



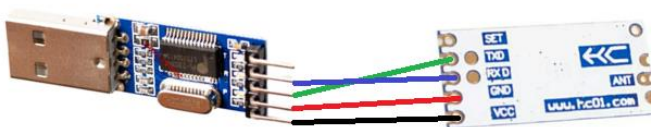
Gambar 3. 2 Blok Diagram Transmisi Data *Buoyweather*

3.3.1. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan perangkat keras yang digunakan dalam penelitian sistem transmisi data yakni membuat rangkaian module transmisi yakni untuk radio frekuensi sender dan *receiver*. Untuk radio frekuensi *sender* module dirangkai menjadi satu pada sistem minimum pada pcb sesuai Gambar 3. 3. Untuk radio frekuensi *receiver* module yang akan dihubungkan ke komputer memerlukan *device* tambahan yakni dengan USB-to-TTL sesuai Gambar 3. 4.



Gambar 3. 3 Modul Radio Frekuensi pada Sistem Minimum



Gambar 3. 4 Modul Radio Frekuensi pada USB TTL

Radio frekuensi pada *receiver* dihubungkan dengan USB-TTL yang berfungsi sebagai *interface* ke laptop untuk merekam data dari *buoyweather*. Gambar 3. 4 menjelaskan rangkaian USB-TTL dengan modul HC-12. Susunan dari rangkaian tersebut yaitu jumper warna hitam menunjukkan

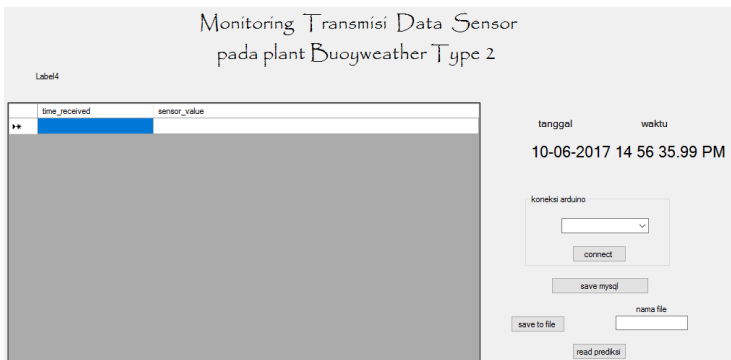
koneksi antar VCC RF dan VCC USB, *ground* RF dihubungkan dengan *ground* USB, Rx RF dihubungkan ke Tx USB, dan Tx RF dihubungkan ke Rx USB.

3.3.2. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak dalam penelitian ini meliputi: perancangan *user interface* pada *software visual basic*, perancangan *database* dan perancangan tampilan pada web.

3.3.2.1. Visual basic

Perancangan *user interface* pada *visual basic* difungsikan sebagai *interface* masukan dari pembacaan sensor yang kemudian dapat disimpan pada *database*. Tampilan pada *visual basic* ini terdiri dari dua bagian yakni *interface* dan *display*. Pada bagian *interface* digunakan sebagai penghubung port arduino data dalam bentuk *text file* dan *database*. Bagian *display* terdiri dari dua kolom yakni kolom *time receiver* yang berfungsi sebagai pencatat waktu ketika data sensor terekam dalam *visual basic* dan kolom kedua berisi hasil pembacaan sensor yang telah di transmisikan dari *buoyweather*.



Gambar 3. 5 Display pada Visual Basic

Penerimaan data diatur dengan menggunakan serial port yang nantinya dapat dipilih dan kecepatan transfer yang sudah ditentukan 9600. Nilai baudrate tersebut dipakai Karena *delay* yang cukup cepat dan tidak membutuhkan pemisahan data karena data yang dikirimkan utuh.

```
Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
    myport = IO.Ports.SerialPort.GetPortNames
    ComboBox1.Items.AddRange(myport)
    ComboBox1.Items.AddRange(IO.Ports.SerialPort.GetPortNames)
End Sub
Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
    SerialPort1.PortName = ComboBox1.Text
    SerialPort1.BaudRate = 9600
    SerialPort1.Open()
End Sub
```

Gambar 3. 6 Code Penerimaan Data di Visual Basic

Penyimpanan file dalam format csv digunakan sebagai *input* dari prediksi cuaca beberapa jam kedepan. Sedangkan penyimpanan dalam database pada php myadmin berfungsi sebagai acuan dalam penampilan web. Pada integrator *visual basic* yang termasuk dalam pengalaman agar data dapat tersimpan yakni teletak pada *userid*, *password*, *port*, nama database dan juga nama hosting.

```
Dim file As System.IO.StreamWriter
file = My.Computer.FileSystem.OpenTextFileWriter("F:\\" + TextBox1.Text + ".csv", True)
For i As Integer = 0 To DataGridView1.Rows.Count - 2 Step +1
    For j As Integer = 0 To DataGridView1.Columns.Count - 1 Step +1
        file.Write(vbTab & DataGridView1.Rows(i).Cells(j).Value.ToString() & vbTab & ",")
    Next
    file.WriteLine("")
End For
```

Gambar 3. 7 Code Penyimpanan dalam File Csv

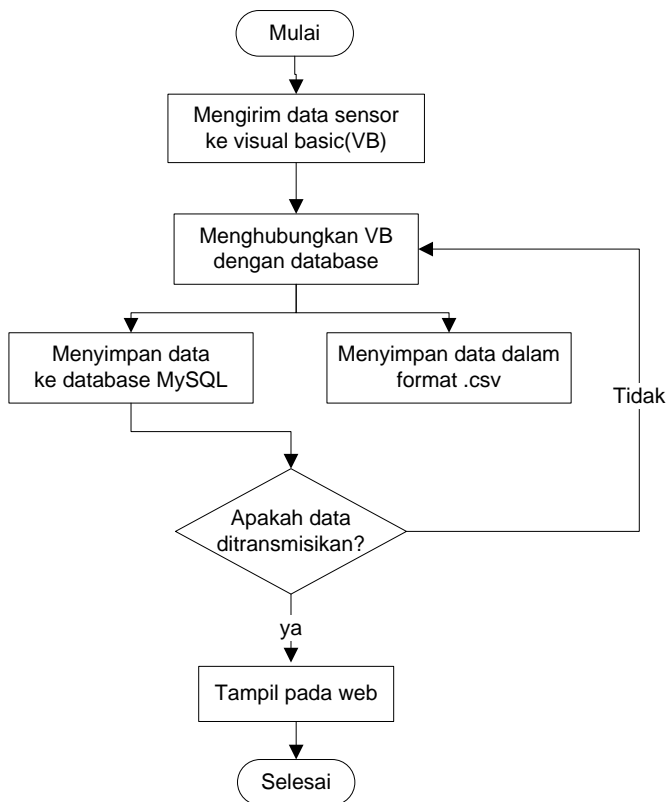
```

mysqlconn = New MySqlConnection
mysqlconn.ConnectionString = "server=buoyweather-its.com; userid=buoytype_dbuser; port=3306 ;

For jumlah As Integer = 0 To DataGridView1.Rows.Count - 2
    Dim datanya() As String = DataGridView1.Item(1, jumlah).Value.ToString.Split(",")
    Dim baca() As String = DataGridView1.Item(0, jumlah).Value.ToString.Split(",")
    If datanya.Length = 9 Then
        If baca.Length = 2 Then
            mysqlconn.Open()
            Dim query As String
            query = "insert into buoytype_monitoring.cuaca(date_received,time_received,suhu,"
            command = New MySqlCommand(query, mysqlconn)
            Dim reader As MySqlDataReader = command.ExecuteReader()
            mysqlconn.Close()

```

Gambar 3. 8 Code Penyimpanan Database

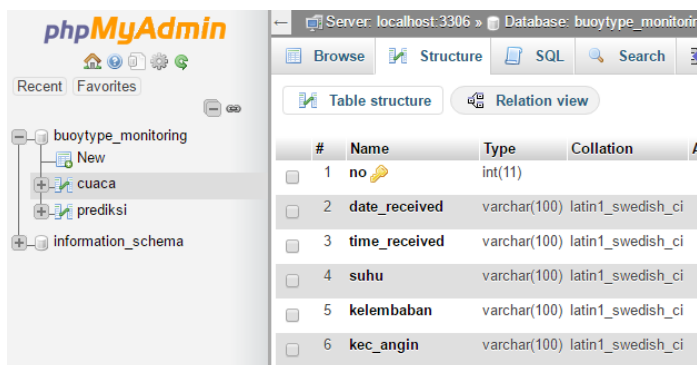


Gambar 3. 9 Diagram Alir Pembuatan *Software* Visual Basic

Dari Gambar 3. 9 integrasi Arduino dengan *software visual basic* dilakukan dengan mengkoneksikan port Arduino yang terekam pada serial port pada *visual basic* kemudian dikoneksikan sehingga transmisi berjalan. Apabila transmisi tidak berjalan maka kemungkinan terjadi pemutusan koneksi port Arduino. Jika transmisi berjalan maka pada program visual studio akan dilaksanakan save otomatis untuk pembuatan file csv dan saving pada database dengan *delay* tertentu.

3.3.2.2. Pembuatan database

Pembuatan database pada MySQL ini bertujuan untuk menyimpan semua *output* data dari sensor yang diterima pada visual basic. Langkah awal untuk pembuatan database ini yakni membuat nama database, nama table dan table structure pada phpmyadmin. Table structure yang dibuat harus sesuai dengan jumlah data yang akan diinputkan pada database. Jumlah data ini mempengaruhi banyaknya kolom database yang dibuat. Di dalam database ini terdapat dua table yang memuat data real *buoyweather* dan perkiraan cuaca



Gambar 3. 10 Tampilan Database Phpmyadmin

Gambar 3.10 pada table structure hampir semua menggunakan tipe data integer karena semua data *output* dari *visual basic* bertipe string. Sehingga semua data dari sensor berupa angka dan huruf dapat tersimpan dalam database, hal ini memungkinkan apabila transmisi gagal data yang masuk dalam database akan kosong pada kolomnya sehingga dapat dianalisa keandalan transmisi pada bagian mana terjadi *loss* data.

3.3.2.3. Perancangan Website

Display pada sistem *buoyweather* type 2 ini menggunakan tampilan website. Dimana data yang ditampilkan diperoleh dari database phpmyadmin dari hosting website. Langkah pembuatan website tergambar pada diagram alir Gambar 3. 12 yang dimulai dari tampilan website. Pada tampilan ini hanya berisi pembacaan sensor secara real time dan perkiraan cuaca selama 24 jam mendatang. Tampilan web ini diatur pada format file php, dimana didalamnya termuat koneksi ke database untuk menampilkan perkiraan dan kondisi cuaca saat ini. Untuk koneksi ke database yang diperlukan hanyalah username, password, hostname dan nama database. Pada tampilan cuaca saat ini terdapat kolom rata-rata suhu dengan menggunakan code `AVG(average)` from cuaca yang berarti rata-rata dari kolom cuaca.

```

<article>
<div class="image relative">
<div class="inside">
<h3>HUMIDITY</h3>
<?php
$kelembaban = mysql_query('SELECT kelembaban FROM cuaca ORDER BY no DESC LIMIT 1');

while( $row = mysql_fetch_assoc($kelembaban)){
    echo '<span>'. $row['kelembaban']. '</span>';
}

mysql_free_result($kelembaban);
?>
</div>

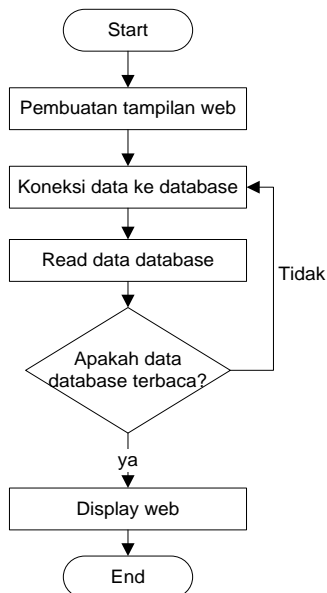


<?php
$rataan_kelembaban = mysql_query('SELECT AVG(kelembaban) FROM cuaca');
while($row = mysql_fetch_array($rataan_kelembaban)){
    echo $row['AVG(kelembaban)'];
}
?>

</div>
</article>

```

Gambar 3. 11 code pembacaan database pada php

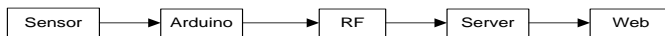


Gambar 3. 12 Diagram Alir Pembuatan Web

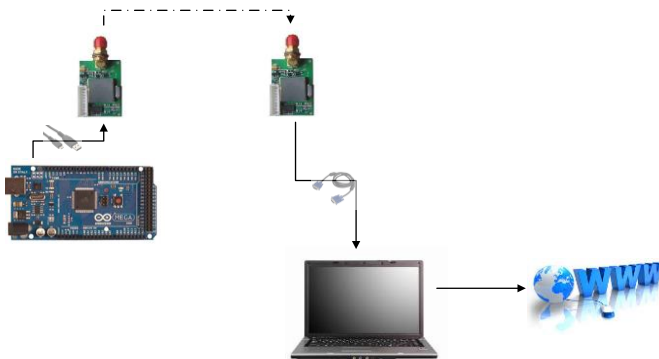
Diagram alir Gambar 3. 12 pembuatan tampilan website *buoyweather* dilakukan menggunakan kode PHP dimana template dari website dapat diunduh dari berbagai website. Koneksi database dalam php ini difungsikan untuk membaca database dari MySQL sehingga semua pembacaan *buoyweather* secara real time dapat terekam dan ditampilkan pada website. Koneksi database dalam kode php ini dengan menentukan user name database, password database dan nama database.

3.4. Integrasi Sistem

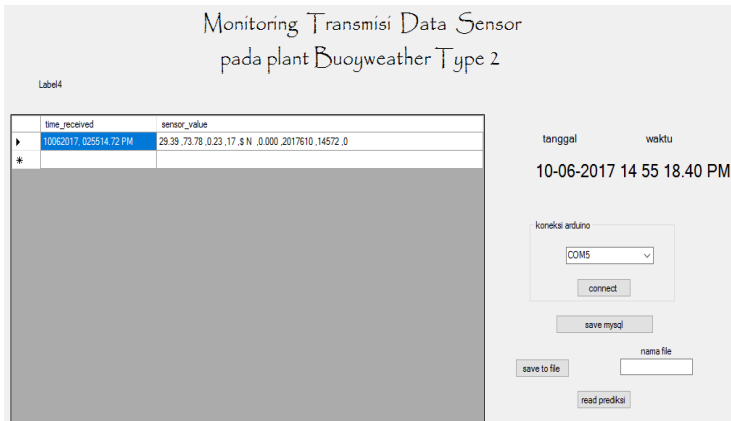
Integrasi sistem pada penelitian ini yaitu dengan menggabungkan semua data dari sensor sehingga hasilnya dimonitoring menjadi satu kesatuan pada sebuah web dan dapat tersimpan dalam database.



Gambar 3. 13 Blok Diagram Integrasi Sitem *Buoyweather*



Gambar 3. 14 Realisasi Integrasi Sistem



Gambar 3. 15 Display *Visual Basic* Dalam Keadaan Transmisi Data

3.5. Pengiriman Data

Pengiriman data dimulai dari pengiriman *input* yang berupa sensor (suhu, kelembaban, kecepatan angin dan arah angin). Pengiriman dilakukan dengan mengambil data pada mikrokontroler Arduino mega kemudian di transmisikan oleh radio frekuensi transmisi dan ditangkap oleh RF *receiver*, sehingga data akan masuk ke *server* untuk disimpan. Setelah data disimpan pada *server*, untuk mengetahui tampilan yaitu dengan mengakses pada web yang telah ditentukan. Pengiriman data ini dimaksudkan untuk menguji sistem transmisi dengan memasukkan data dari sensor dan memantau *output* yang dihasilkan.

3.6. Kesesuaian Transmisi Data

Transmisi data yang dikirim dari sistem monitoring selanjutnya di pantau apakah data yang diperoleh dari lapangan otomatis tersimpan pada *server* atau tidak, jika tidak maka dilakukan pengecekan pada perancangan sistem apakah terjadi kesalahan dalam pengintegrasian maupun desai sistem.

3.7. Uji performa Sistem

Setelah transmisi data sesuai dengan yang diharapkan yakni tersimpan ke *server* sesuai dengan *input* yang diperoleh, maka akan dilakukan uji performa sistem. Uji performa jaringan ini dilakukan dengan menganalisa *losses*, *delay*, *throughput* dan *jitter* pada *software* wireshark. Untuk mendapatkan hasil capture pengiriman data dari lokal ke *server* maka langkah yang perlu dilaksanakan yakni dengan mem-filter hasil capture ip.host = =153.92.8.67 sehingga hanya kan menampilkan ip lokal (192.168.0.119) dan *server* (153.92.8.67).

Time	Source	Destination	Protocol	Length	Time delta from previous displayed frame
33.160000	153.92.8.67	192.168.0.119	TCP	56	0.026607000
33.160002	153.92.8.67	192.168.0.119	TCP	68	0.000002000
33.160632	192.168.0.119	153.92.8.67	MySQL	333	0.000630000
33.392365	153.92.8.67	192.168.0.119	TCP	68	0.231733000
33.443058	192.168.0.119	153.92.8.67	TCP	54	0.050693000
43.085093	192.168.0.119	153.92.8.67	MySQL	59	9.642035000
43.297696	153.92.8.67	192.168.0.119	TCP	68	0.212603000
43.298034	192.168.0.119	153.92.8.67	MySQL	78	0.000338000
43.529816	153.92.8.67	192.168.0.119	TCP	68	0.231782000
43.530643	192.168.0.119	153.92.8.67	MySQL	334	0.000827000
43.749779	153.92.8.67	192.168.0.119	TCP	68	0.219136000
43.803363	192.168.0.119	153.92.8.67	TCP	54	0.053584000
54.404717	192.168.0.119	153.92.8.67	MySQL	59	10.601354000
54.677587	153.92.8.67	192.168.0.119	TCP	68	0.272870000

Gambar 3. 16 Tampilan Analisa Jaringan pada Wireshark

Measurement	Captured	Displayed
Packets	303	303 (100.0%)
Time span, s	90.401	90.401
Average pps	3.4	3.4
Average packet size, B	255.5	255.5
Bytes	77482	77482 (100.0%)
Average bytes/s	857	857
Average bits/s	6856	6856

Gambar 3. 17 Tampilan Wireshark Parameter *Throughput* dan *Packet Loss*

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Analisa data yang diperoleh pada penelitian ini yaitu dengan memanfaatkan hasil dari uji sistem transmisi data *buoyweather* type 2 mulai dari *input* sensor sampai *output* sistem berupa display di web. Pembahasan dilakukan dengan mengulas analisa data serta evaluasi yang didapatkan selama pengujian sistem dilakukan.

4.1. Pengujian Pengaruh Jarak terhadap Transmisi Data

Pengujian sistem transmisi pengaruh jarak ini dimaksudkan untuk mendapatkan jarak yang ideal (minimum *loss* data). Pengujian ini dilaksanakan didepan gedung stadion pertamina ITS diharapkan agar tidak ada pengaruh halangan ketika pengujian dilaksanakan.



Gambar 4. 1 Peta Lokasi Pengambilan Data Pengaruh Jarak

Pengujian radio frekuensi HC-12 berdasarkan pengaruh jarak dilaksanakan dengan beda jarak setiap 25 meter, hal ini dimaksudkan agar hasil yang diperoleh lebih detail. Pengujian dimulai dari jarak 50 meter dengan mengirimkan data sebanyak 10 data bertipe string dari pembacaan lima sensor yang ada pada *buoyweather* yaitu sensor suhu, kelembapan, arah angin, kecepatan angin dan curah hujan. Hasil 10 data yang dikirimkan tersebut maka pada jarak 50 meter ini data yang diterima 10 data sehingga pada jarak 50 meter ini *loss* data tidak ada. Hal ini sama hasilnya dengan pengujian pada jarak 75 meter ketika data yang dikirimkan 10 data maka data yang dapat diterima dari monitoring sebesar 10 data

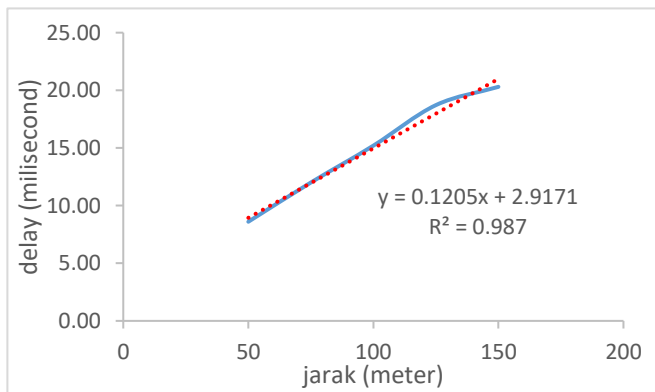
sehingga tidak ada data *loss*. Jarak 100 meter data yang dikirimkan pun sama dengan jumlah 10 data sehingga dalam hal ini data dapat dikatakan tidak terjadi *loss*. Jarak 125 meter data yang dikirimkan 10 data akan tetapi pada saat diterima data yang didapatkan sejumlah 8 data, pada saat pembacaan data yang ke 7 dan 8 *output* dari sensor tidak tertransmisikan sama sekali akan tetapi data yang ke 10 dapat terbaca seperti pembacaan semula. Sehingga dapat dikatakan pada jarak 125 meter data *loss* sebesar 20%. Pengujian pada jarak 150 meter sebanyak 10 data yang dikirimkan data yang dapat terekam pada *receiver* yakni hanya 6 data saja. Data yang tidak terkirim yakni pada pembacaan 5 sampai dengan pembacaan 9 tidak terekam sehingga prosentasi data *loss* yaitu 40%. Data *loss* pada pengiriman data dapat diketahui berdasar pengaruh jarak ini dilakukan dengan menyamakan data yang disimpan oleh data logger modul penyimpanan data pada mikrokontroler dengan data yang terbaca pada excel hasil penyimpanan dari *interface software* visual basic. Pengujian modul radio frekuensi terhadap pengaruh jarak secara singkat terlihat pada Tabel 4. 1. Jumlah data yang sama yaitu data berupa data *array* yang didalamnya terdapat 9 data string terlihat bahwa jarak ideal pengiriman data dapat dilakukan antara *range* 0-100 meter, apabila jarak melebihi 100 meter maka akan terjadi *loss* data.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Radio Frekuensi terhadap Pengaruh Jarak

Jarak (m)	Jumlah Data		Prosentase Loss
	Kirim	Terima	
50	10	10	0%
75	10	10	0%
100	10	10	0%
125	10	8	20%
150	10	6	40%

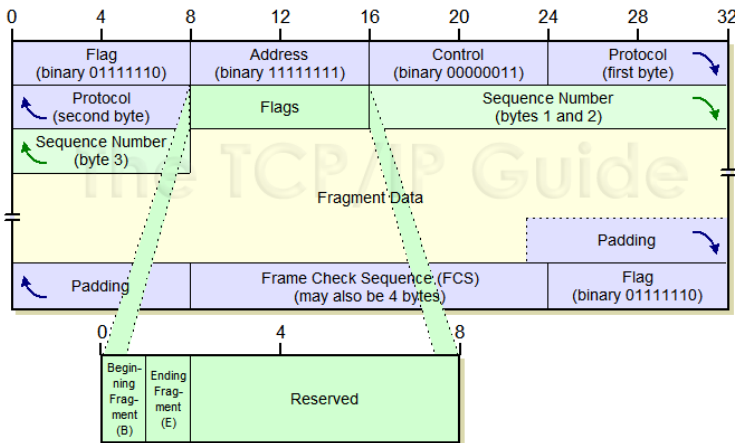
Tabel 4. 2 Hasil Rata-Rata *Delay* Berdasar Uji Pengaruh Jarak

Jarak (m)	Jumlah Data Dikirim	Rata-rata Delay (ms)
50	10	8.60
75	10	12.00
100	10	15.20
125	10	18.71
150	10	20.3

**Gambar 4. 2** Pengaruh Jarak Terhadap Delay

Hasil rata-rata *delay* yang tercantum pada table 4.2 terlihat bahwa besar *delay* sangat bervariasi. *Delay* terbesar yakni 18,71 ms terjadi pada jarak 125 meter sedangkan *delay* terkecil sebesar 8,6 ms pada jarak 50 meter. Nilai *delay* pada table 4.2 terlihat hubungan antara jarak dan waktu, dijelaskan pada gambar 4.2 bahwa semakin jauh jarak transmisinya maka semakin besar delay yang ditimbulkan. Hubungan jarak dan delay tersebut mempunyai hubungan yang linier dengan nilai regresi 0,987.

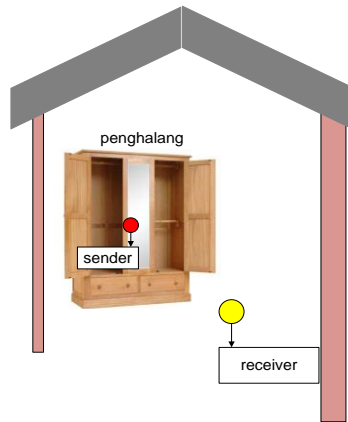
Penyebab adanya delay yang terjadi pada hasil penelitian adalah ketika dilakukannya pengiriman data terjadi pendeteksian pada error control pada frame protocol TCP/IP, ketika terdapat error pengiriman maka data akan dikembalikan lagi untuk menyempurnakan pengiriman data sehingga aktifitas tersebut akan memakan waktu sehingga terjadi delay.



Gambar 4. 3 Susunan Protokol TCP/IP (Mundra & Taeib, 2015)

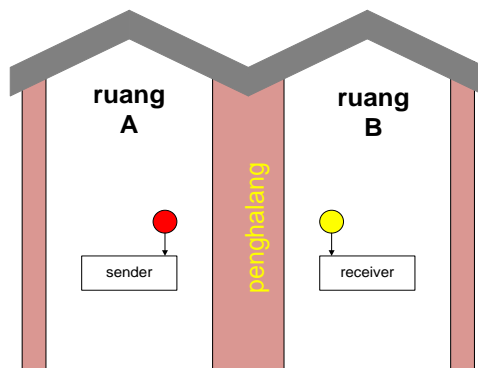
4.2. Pengujian Sistem Transmisi Pengaruh Halangan

Pengujian pengaruh halangan divariasikan mulai dari tembok dan kayu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar *loss* data yang didapatkan apabila radio frekuensi terhalang. Pengiriman data yang dilakukan, *delay* dari pembacaan sensor yang diberikan adalah 10 sekon untuk menghindari penumpukan data dalam pembacaan. Data yang dikirimkan dalam pengujian transmisi ini mempunyai total data sebanyak 32 data, hal ini dilakukan agar setiap halangan dengan jumlah data yang sama apakah menghasilkan variasi transmisi yang sama. pengujian pertama dilakukan dengan memberikan penghalang berupa kayu, maksud kayu disini yakni almari yang sekeliling bidangnya dilapisi dengan kayu. Pengujian dilaksanakan dengan memasukkan empat jenis sensor yakni suhu, kelembapan, arah angin dan kecepatan angin dalam satu ruangan almari kayu dan ditutup rapat sampai tidak ada celah. Didapatkan pada pengujian ini sebanyak 37 data yang dikirimkan terdapat 37 data pula yang diterima, sehingga pengiriman dengan radio frekuensi ini tidak berpengaruh terhadap penghalang berupa kayu.



Gambar 4. 4 Ilustrasi Uji Pengaruh Halangan Kayu

Pengujian kedua yakni dengan memberikan halangan berupa tembok dengan komposisi didalamnya batu bata dan plester semen. Pengujian ini dilakukan dengan meletakkan sensor didalam ruangan A dan *receiver* siletakkan pada ruangan B, dengan *delay* 10 sekon pembacaan sensor dan 37 data yang dikirim maka hasil dari *receiver* merekam sebanyak 37 data, sehingga pada pengiriman dengan penghalang tembok ini tidak terjadi *loss* data. Hasil uji ini dapat terlihat secara ringkas pada Tabel 4. 3 bahwa *loss* data tidak terjadi ketika diberikan halangan tembok maupun kayu.



Gambar 4. 5 Ilustrasi Uji Pengaruh Halangan Tembok

Tabel 4. 3 Ujian Sistem Transmisi Pengaruh Halangan

Jenis Halangan	Jumlah Data		<i>Loss</i>	Prosentase <i>Loss</i>
	Kirim	Terima		
Kayu	32	32	0	0%
Tembok	32	32	0	0%

Tabel 4. 4 Hasil Rata-Rata *Delay* Berdasar Uji Pengaruh Halangan

Jenis Halangan	Jumlah Data Dikirim	Rata-Rata <i>Delay</i> (ms)
Kayu	32	35.16
Tembok	32	35.33

Hasil uji *delay* pada jenis halangan kayu dan tembok sesuai tabel 4.4 beda *delay* antara kedua halangan hanya berpaut 0,18 ms dimana *delay* pada tembok lebih besar dibandingkan halangan pada kayu hal ini bias disebabkan karena material penyusun dari halangan maupun dari ketebalan halangan itu sendiri.

4.3. Uji Kondisi Ekstrim

Uji kondisi ekstrim dilakukan dengan tujuan apakah pengiriman data oleh radio frekuensi dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban yang tinggi maupun rendah. Suhu dan kelembapan yang digunakan sebagai acuan yaitu data tahun 2016 dari BMKG Surabaya, sehingga dapat diketahui keekstriman data suhu dan kelembaban.

Tabel 4. 5 Uji Data Ekstrim Suhu Rendah

Suhu	Humidity	Delay (ms)
24.09	97.23	13
24.35	97.99	11
24.45	97.34	14
24.46	97.56	12
24.47	96.67	13
24.67	97.34	11
24.7	97.98	13
24.75	96.89	14
24.78	97.11	13
24.89	97.66	12

Tabel 4. 6 Uji Data Ekstrim Suhu Tinggi

Suhu	Humidity	Delay (ms)
32.39	49.42	12
34.11	49.15	15
34.24	49.84	14
34.79	49.76	11
35.22	49.53	12
35.24	48.09	13
35.29	48.55	12
35.99	47.85	14
36.04	47.33	15
36.25	47.40	13

Data kondisi ekstrim dibagi menjadi dua kelompok yaitu data ekstrim suhu rendah dan suhu tinggi. Table 4.5 data ekstrim yang digunakan berkisar pada suhu 10,09 – 10,89 °C. Hasil delay dari pengiriman data tersebut diperoleh delay rata-rata sebesar 12,6 ms. Tabel 4.6 menjelaskan mengenai pengambilan data pada kondisi suhu yang tinggi dengan kisaran nilai 55,11 – 64,25 °C,

dari hasil data tersebut maka dapat diketahui nilai rata-rata delay pada kondisi suhu rendah yaitu 13,1 ms.

4.4. Uji Performa Transmisi

Uji performa transmisi ini dilakukan dengan dua acara yang bertahap yakni dimulai dari pengiriman data dari real *buoyweather* ke computer sebagai *receiver* kemudian dari *receiver* akan mengupload data ke database *server*. Data tersebut di computer diperoleh dari *interface visual basic* yang mendapat *input* transmisi dari sensor pada *buoyweather*. Uji transmisi ini dilakukan selama 12 jam yang dimulai dari pukul 18.00 sampai dengan 7.00. Setiap jam nya data yang diupload sebanyak 5 data pengiriman. Nilai yang didapatkan ada dua bagian yaitu pada saat pengiriman dari *buoyweather* ke computer *receiver* akan didapatkan paket *loss* dan *time delay*, *time delay* dari pengiriman ini diperoleh dari rata-rata pengiriman data dalam setiap jamnya. Sedangkan yang kedua yakni performa pada jaringan yang dimulai dari upload ke *server* website. Sehingga akan didapatkan nilai *delay*, *throughput*, paket *loss* beserta *jitter* maka 5 data pengiriman tersebut dirata-rata sehingga didapatkan masing-masing Analisa.

Tabel 4. 7 Analisa Pengiriman dari *Buoyweather* ke *Receiver* di Darat

Waktu	Delay (ms)	Paket Loss
18:19:45.541349000 s/d 18:25:14.762618000	39.6	0%
19:31:13.855485000 s/d 19:32:47.273593000	43.2	0%
20:23:35.365304000 s/d 20:26:18.669417000	27.6	0%
21:35:43.799540000 s/d 21:39:07.247966000	38.2	0%
22:31:45.369269000 s/d 22:34:29.454877000	26.8	0%
23:43:22.253953000 s/d 23:45:28.713981000	25	0%
00:34:14.214385000 s/d 00:35:46.967887000	48.6	0%

Lanjutan Tabel 4. 8 Analisa Pengiriman dari *Buoyweather* ke *Receiver* di Darat

Waktu	<i>Delay</i> (ms)	Paket <i>Loss</i>
04:44:05.435982000 s/d 04:44:55.935120000	33.4	0%
05:25:23.960850000 s/d 05:27:06.987499000	41.4	0%
06:38:05.256360000 s/d 06:38:51.669655000	34.8	0%
07:40:00.631503000 s/d 07:41:22.632409000	38.4	0%

Pengiriman data dari *buoyweathert* sampai dengan *receiver* yang ada di darat selama 12 jam didapatkan paket *loss* yang terjadi sebesar 0% yang berarti tidak ada paket *loss* ketika pengiriman sedangkan *delay* pada setiap jam sangatlah bervariasi. Pada pukul 18 dengan lima kali pengiriman data maka *delay* yang didapatkan sebesar 39,6 milisecond(ms); pukul 19 besar *delay* 43,2 ms; pukul 20 besar *delay* 27,6 ms; pukul 21 besar *delay* 38,2 ms; pukul 21 besar *delay* 26,8 ms; pukul 22 besar *delay* 25 ms; ; pukul 24 besar *delay* 48,6 ms; pukul 3 besar *delay* 24,8 ms; ; pukul 4 besar *delay* 33,4 ms; pukul 5 besar *delay* 41,4 ms; ; pukul 6 besar *delay* 34,8 ms; pukul 7 besar *delay* 38,4 ms. Dari data yang diperoleh maka rata-rata untuk *delay* yaitu 35,15 ms.

Tabel 4. 9 Rekomendasi ITU-T G.114 untuk *Delay*

Kategori <i>Delay</i>	Besar <i>Delay</i>
Sangat Bagus	< 150 ms
Bagus	150 ms s/d 300 ms
Jelek	300 ms s/d 450 ms
Sangat Jelek	> 450 ms

MySQL	59 0.429...	20 0x76...	267.419139000	Request Ping
MySQL	65 0.029...	20 0xef...	267.448414000	Response OK
MySQL	78 0.000...	20 0x76...	267.448638000	Request Use Database
MySQL	65 0.028...	20 0xef...	267.477265000	Response OK
MySQL	344 0.000...	20 0x76...	267.477554000	Request Query
MySQL	65 0.029...	20 0xef...	267.507321000	Response OK
TCP	54 0.062...	20 0x76...	267.570105000	57535 → 3306 [ACK] Seq=1690 Ack=23644 Win=65536 Len=0

Gambar 4. 6 pengiriman data ke database MySQL

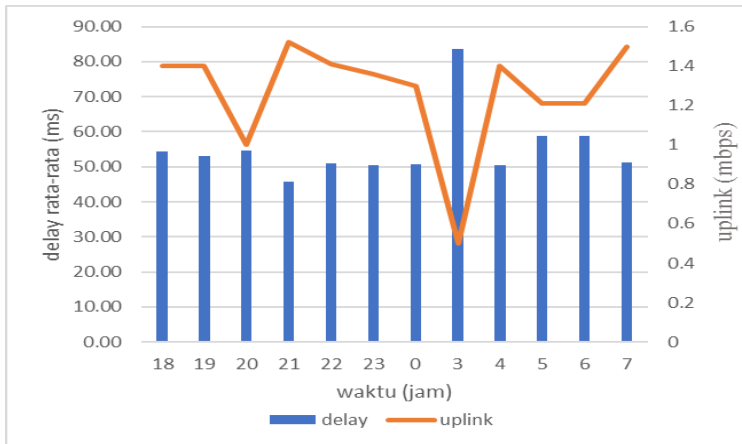
Analisa jaringan dilakukan dengan mendapatkan nilai *delay*, *paket loss*, *jitter* dan *throughput*. Nilai tersebut didapatkan dari software wireshark pada gambar 3.16. Jumlah paket dalam pengiriman diperoleh dari total pengiriman mulai dari *request ping* ke *database* MySQL, *database* merespon untuk menerima, meminta untuk menggunakan *database*, *database* merespon memperbolehkan menggunakan *database*, meminta *query* pada *database*, *database* merespon untuk mengijinkan sehingga data dapat tersimpan dalam *database*. Hal tersebut diulangi dalam mengirimkan beberapa data sehingga dapat diketahui jumlah paket dalam satu jam.

<u>Measurement</u>	<u>Captured</u>	<u>Displayed</u>
Packets	706	84 (11.9%)
Time span, s	589.038	357.745
Average pps	1.2	0.2

Gambar 4. 7 Display Paket pada Wireshark

Tabel 4. 10 Analisa *Delay*

waktu	Jumlah Packet	Rata-rata Delay (ms)
18:19:45.541349000 s/d 18:25:14.762618000	84	54.46
19:31:13.855485000 s/d 19:32:47.273593000	85	53.03
20:23:35.365304000 s/d 20:26:18.669417000	78	54.61
21:35:43.799540000 s/d 21:39:07.247966000	86	45.80
22:31:45.369269000 s/d 22:34:29.454877000	86	51.00
23:43:22.253953000 s/d 23:45:28.713981000	35	50.37
00:34:14.214385000 s/d 00:35:46.967887000	71	50.71
03:30:09.644378000 s/d 03:34:23.725845000	80	83.72
04:44:05.435982000 s/d 04:44:55.935120000	69	50.52
05:25:23.960850000 s/d 05:27:06.987499000	74	58.83
06:38:05.256360000 s/d 06:38:51.669655000	66	58.83
07:40:00.631503000 s/d 07:41:22.632409000	73	51.22

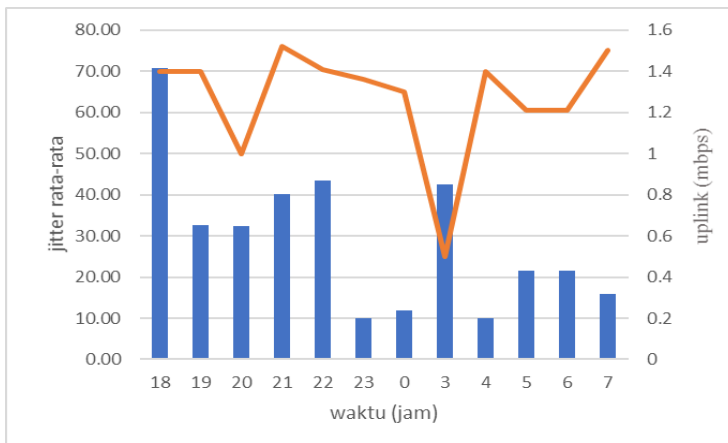


Gambar 4. 8 Rata-Rata *Delay* Setiap Jam

Hasil Analisa *delay* menyatakan bahwa setiap jam dengan pengiriman data sebanyak lima kali *delay* pada transmisi yang diperlukan tdengan rentang 45,8 ms sampai dengan 83,72 ms. Pengiriman data yang dilakukan pada pukul 18.00 sampai 24.00 *delay* yang diperlukan 45,8 ms sampai dengan 54,61 ms dengan besar uplink 1-1,52 mbps, pukul 3.00 membutuhkan *delay* 83,72 ms, delay pada pukul 3 ini cukup besar dikarenakan nilai uplink dari provider telkomsel cukup kecil yaitu 0,5 mbps. Pukul 4.00 sampai 7.00 transmisi data memerlukan *delay* sebesar 50,52 ms – 58,83 ms. *Delay* terbesar terjadi pada waktu transmisi pukul 3.00, meskipun terdapat *delay* yang terbesar pada pukul 3.00 sebesar 83,72 sekon berdasarkan rekomendasi ITU-T G.114 *delay* pada transmisi ini masih tergolong *delay* kriteria sangat bagus Karena mempunyai rata-rata dlay sebesar 55,26 mbps dengan besar *uplink* provider rata-rata 1,27 mbps.

Tabel 4. 11 Analisa *Jitter*

waktu	jumlah packet (bit)	rata-rata jitter
18:19:45.541349000 s/d 18:25:14.762618000	84	70.69
19:31:13.855485000 s/d 19:32:47.273593000	85	32.61
20:23:35.365304000 s/d 20:26:18.669417000	78	32.45
21:35:43.799540000 s/d 21:39:07.247966000	86	40.06
22:31:45.369269000 s/d 22:34:29.454877000	86	43.42
23:43:22.253953000 s/d 23:45:28.713981000	35	10.06
00:34:14.214385000 s/d 00:35:46.967887000	71	11.99
03:30:09.644378000 s/d 03:34:23.725845000	80	42.44
04:44:05.435982000 s/d 04:44:55.935120000	69	9.91
05:25:23.960850000 s/d 05:27:06.987499000	74	21.45
06:38:05.256360000 s/d 06:38:51.669655000	66	21.45
07:40:00.631503000 s/d 07:41:22.632409000	73	15.94

**Gambar 4. 9** Rata-Rata *Jitter* Setiap Jam

Tabel 4. 12 Rekomendasi ITU-T G.114 untuk *Jitter*

Kategori <i>Jitter</i>	Besar <i>Jitter</i>
Sangat Bagus	0 ms
Bagus	0 ms s/d 75 ms
Sedang	76 ms s/d 125 ms
Jelek	125 ms/225 ms

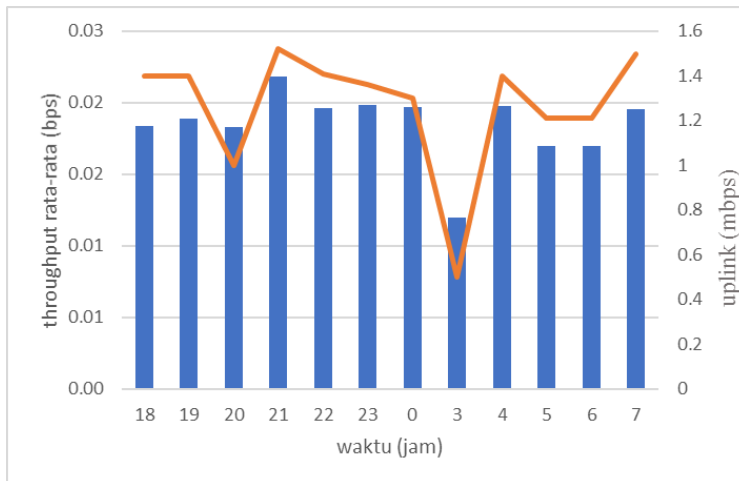
Dari hasil analisa *jitter* yang merupakan *delay* pengiriman setiap paket, pada nilai *jitter* terlihat bahwa *jitter* terpaut rentang 10 ms sampai dengan 70 ms. Besaran *jitter* yang diperlukan sangatlah beragam. Pukul 18.00 besar *jitter* pengiriman 70,693 ms, pukul 19.00 dan 20.00 *jitter* terpaut angka 30 ms, pukul 21 dan 22.00 *jitter* terpaut pada angka 40 ms, pukul 23.00 dan 24.00 *jitter* berkisar pada angka 10 ms, pukul 3.00 besar *jitter* 42 ms, pukul 4.00 *jitter* sebesar 9 ms, pukul 5.00 dan 6.00 *jitter* terpaut angka 20 ms dan pukul 7.00 besar *jitter* 15,9 ms. *Jitter* terbesar terjadi pada waktu transmisi pukul 18.00, akan tetapi terdapat *delay* yang cukup besar pada pukul 18.00 sebesar 70,69 ms, berdasarkan rekomendasi ITU-T G.114 *jitter* pada transmisi ini masih tergolong *delay* kriteria bagus.

Tabel 4. 13 Analisa *Throughput*

Waktu	Jumlah Paket (bit)	Waktu Kirim (ms)	Rata-rata Throughput (bps)
18:19:45.541349000 s/d 18:25:14.762618000	84	4.57	0.02
19:31:13.855485000 s/d 19:32:47.273593000	85	4.51	0.02
20:23:35.365304000 s/d 20:26:18.669417000	78	4.26	0.02
21:35:43.799540000 s/d 21:39:07.247966000	86	3.94	0.02
22:31:45.369269000 s/d 22:34:29.454877000	86	4.39	0.02
23:43:22.253953000 s/d 23:45:28.713981000	35	1.76	0.02
00:34:14.214385000 s/d 00:35:46.967887000	71	3.60	0.02
03:30:09.644378000 s/d 03:34:23.725845000	80	6.70	0.01

Lanjutan Tabel 4. 14 Analisa *Throughput*

Waktu	Jumlah Waktu		Rata-rata Throughput (bps)
	Paket (bit)	Kirim (ms)	
05:25:23.960850000 s/d 05:27:06.987499000	74	4.35	0.02
06:38:05.256360000 s/d 06:38:51.669655000	66	3.88	0.02
07:40:00.631503000 s/d 07:41:22.632409000	73	3.74	0.02

**Gambar 4. 10** Rata-Rata *Throughput* Setiap Jam

Pada Analisa *throughput* yang erat kaitannya dengan lalu lintas jaringan yang digunakan ketika proses transmisi ke *server*. Dari Tabel 4. 15 terlihat bahwa *throughput* sangat berkaitan dengan waktu pengiriman data atau transmisi data. Urutan besar *throughput* dari terbesar ke terkecil yakni dimulai dari pukul 20.00 sebesar 702 bytes/s, pukul 4.00 sebesar 575 bytes/s, pukul 20.00 sebesar 420 bytes/s dan *throughput* terkecil terjadi pada pukul 22.00 dan 23.00 masing-masing sebesar 89 bytes/s dan 28 bytes/s.

```

buoytype_monitoring.cuaca(date_received,time_received,suhu,arah_angin,kelembaban,kec_angin,tinggi_gelombang,curah_hujan,
e_send,time_send,ms_send) values ('30052017','061942.13 PM','29.68 ','',86.62 ','',6.16 '
1 ','', '$ N ','', 0.000 ','', 2017530 ','', 181946 ','',
4
').....?.....buoytype_monitoring.....insert into
buoytype_monitoring.cuaca(date_received,time_received,suhu,arah_angin,kelembaban,kec_angin,tinggi_gelombang,curah_hujan,
e_send,time_send,ms_send) values ('30052017','062054.22 PM','29.70 ','',86.54 ','',6.16 '
1 ','', '$ N ','', 0.000 ','', 2017530 ','', 182058 ','',
5
').....@.....buoytype_monitoring.....insert into
buoytype_monitoring.cuaca(date_received,time_received,suhu,arah_angin,kelembaban,kec_angin,tinggi_gelombang,curah_hujan,
e_send,time_send,ms_send) values ('30052017','062237.22 PM','29.70 ','',86.53 ','',6.16 '
1 ','', '$ N ','', 0.000 ','', 2017530 ','', 182241 ','',
4
').....A.....buoytype_monitoring.....insert into
buoytype_monitoring.cuaca(date_received,time_received,suhu,arah_angin,kelembaban,kec_angin,tinggi_gelombang,curah_hujan,
e_send,time_send,ms_send) values ('30052017','062359.63 PM','29.70 ','',86.56 ','',6.16 '
1 ','', '$ N ','', 0.000 ','', 2017530 ','', 18244 ','',
0
').....B.....buoytype_monitoring.....insert into
buoytype_monitoring.cuaca(date_received,time_received,suhu,arah_angin,kelembaban,kec_angin,tinggi_gelombang,curah_hujan,
e_send,time_send,ms_send) values ('30052017','062511.72 PM','29.70 ','',86.58 ','',6.13 '
1 ','', '$ N ','', 0.000 ','', 2017530 ','', 182516 ','',

```

Gambar 4. 11 Display Wireshark Paket Loss

Gambar 4.10 menjelaskan bahwa dalam satu jam pengiriman data ke database sebanyak lima data pengiriman, untuk melihat data tersebut ada yang loss akan dilakukan persamaan data yang disimpan dalam format csv pada monitoring kemudian data disamakan dengan gambar 4.10 apakah data ada yang tidak tersimpan maupun tidak.

Tabel 4. 15 Analisa Paket Loss

waktu	jumlah paket (bit)	rata-rata paket loss
18:19:45.541349000 s/d 18:25:14.762618000	84	0%
19:31:13.855485000 s/d 19:32:47.273593000	85	0%
20:23:35.365304000 s/d 20:26:18.669417000	78	0%
21:35:43.799540000 s/d 21:39:07.247966000	86	0%
22:31:45.369269000 s/d 22:34:29.454877000	86	0%
23:43:22.253953000 s/d 23:45:28.713981000	35	0%
00:34:14.214385000 s/d 00:35:46.967887000	71	0%
03:30:09.644378000 s/d 03:34:23.725845000	80	0%
04:44:05.435982000 s/d 04:44:55.935120000	69	0%

Lanjutan Tabel 4. 16 Analisa Paket *Loss*

waktu	jumlah paket (bit)	rata-rata paket loss
06:38:05.256360000 s/d 06:38:51.669655000	66	0%
07:40:00.631503000 s/d 07:41:22.632409000	73	0%

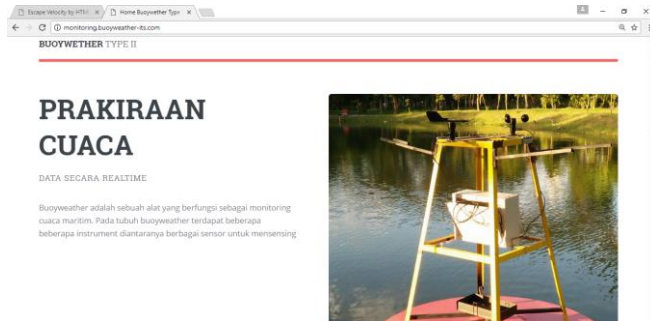
Tabel 4. 17 Rekomendasi ITU-T G.114 untuk Paket *Loss*

Kategori Paket <i>loss</i>	Paket Ratio
Sangat Bagus	0%
Bagus	3%
Jelek	15%
Sangat Jelek	25%

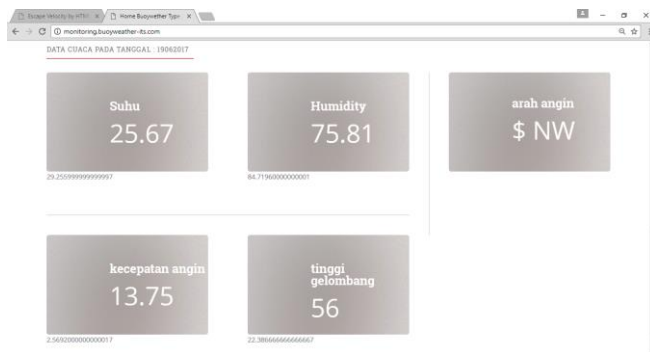
Hasil analisa *packet loss* pada table 4.12 yang dilakukan selama kurang lebih 12 jam terlihat bahwa tidak adanya *packet loss* yang berarti paket *loss* rasionya 0% yang merupakan kategori sangat bagus dalam transmisi data. Hal ini bisa juga disebabkan karena pengiriman yang *point to point* dari *client* yang langsung ke *server*.

5.1. Display Website

Penelitian *buoyweather* type 2 ini *display* yang disajikan berbentuk *website* sehingga data cuaca yang didapatkan dari *buoyweather* ini dapat diakses oleh khalayak umum. Alamat website yang digunakan untuk *display* yaitu “<http://monitoring.buoyweather-its.com/> “. Halaman awal dari *display* website ini sesuai dengan gambar 4.11 dimana pada halaman ini menunjukkan bentuk nyata data *buoyweather* selanjutnya penjelasan singkat mengenai *buoyweather*.



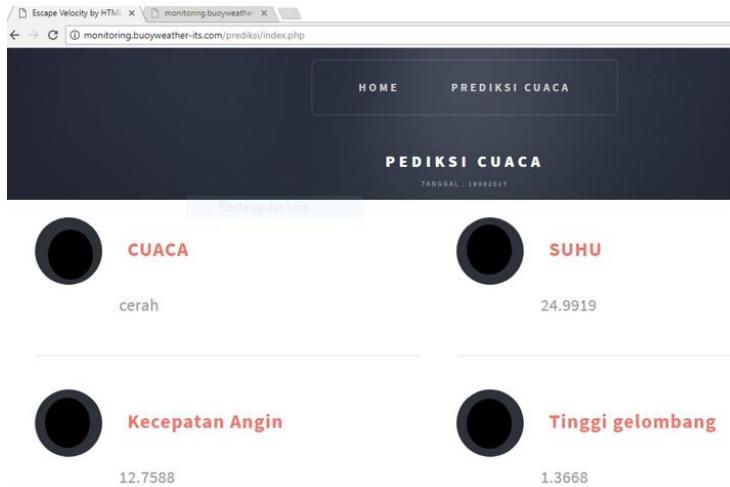
Gambar 4. 12 Halaman Depan Website



Gambar 4. 13 Halaman Data Cuaca Real Time

Dari Gambar 4. 13 dapat terlihat bahwa pada masing-masing kotak akan memuat pembacaan untuk masing-masing sensor yang ada pada *buoyweather*. *Display* yang berupa angka pada tampilan web diperoleh dari pembacaan yang ditransmisikan oleh modul radio frekuensi kemudian disimpan dalam database MySQL server sesuai dengan nama *database* yaitu *buoytype_monitoring* dengan nama tabel didalam database cuaca. Di dalam database tersebut nilai setiap pembacaan sensor akan masuk ke setiap struktur nama tabel sesuai nama hasil keluaran sensor. Tampilan pada website menggunakan bahasa pemrograman PHP, untuk mengkoneksikan agar tampil pembacaan sensor yang telah tersimpan di dalam MySQL maka diperlukan *username*, *password*, *server name* dan *database name*.

Pembacaan nilai sensor ini berdasarkan pada hasil transmisi data yang paling terakhir dari *output* masing-masing sensor pada *buoyweather*. Hasil ini akan otomatis terupdate apabila ada transmisi data yang baru.



Gambar 4. 14 Halaman Prediksi Cuaca

Hasil prediksi cuaca sesuai Gambar 4. 14 terdapat tiga variabel yang dapat diprediksi yaitu suhu, tinggi gelombang dan kecepatan angin. Prediksi ini diperoleh dari *database* yang berbeda dari pembacaan *real time*. Database yang digunakan yakni dengan tabel prediksi. Database untuk kedua pembacaan ini dipisahkan dengan tujuan agar mempermudah pembacaan dari website dan memasukkan *input* dari dua sumber yang berbeda yaitu untuk hasil *real time* diperoleh dari *interface visual basic* dan untuk data prediksi diperoleh dari hasil pembacaan matlab fuzzy pada penelitian lain.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian data dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Sistem transmisi dari real *buoyweather* ke *server* lokal dilakukan dengan jarak 13 meter, sehingga didapatkan *packet loss* sebesar 0%, hal ini lakukan karena pada range 0-15 meter tidak ada paket *loss* dan apabila jarak ditingkatkan lagi maka akan ada data yang *loss*. Rata-rata *delay* setiap jamnya bervariasi maka didapatkan rata-rata *delay* transmisi data dari *buoyweather* ke *receiver* di darat sebesar 35,15 ms. Jarak radio frekuensi akan menyebabkan perbedaan perbedaan delay, semakin jauh jarak *receiver transmitter* maka semakin besar pula *delay* transmisi.
- b. Uji performa sistem transmisi data tergolong baik menurut ITU-T G.114 dikarenakan dari hasil *delay* yang rentang 0,04 ms sampai dengan 0,1 ms, *jitter* rentang 10 ms sampai dengan 70 ms dan tidak ada *packet loss* dikarenakan jaringan menggunakan *point to point* sehingga meminimalisir *loss* data.

5.2. Saran

Server lokal penerimaan data pada penelitian *buoyweather* untuk monitoring pada penelitian ini menggunakan sebuah komputer yang selalu terpasang ketika pengambilan data. Hal tersebut dirasa tidak efisien, sebaiknya lokal *server* tersebut digantikan dengan IoT (*Internet of Things*) seperti modul wireless yang langsung dapat mengirimkan semua data pembacaan sensor dari *buoyweather* ke database internet *server*, sehingga tidak akan ada lagi komputer yang aktif 24 jam.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, A., & Wulandari, S. (2011). Pengukuran Kinerja Layanan Jaringan Komputer untuk Manajemen Ketersediaan. *Sesindo* , 1-6.
- Agung, T. (2009, Juli 9). *Wireshark*. Dipetik Desember 18, 2016, dari Belajar Jaringan Komputer: <https://jaringankomputer.wordpress.com/2009/07/09/entang-wireshark-dan-pemakaiannya/>
- Anonim. (T.Thn.). YS-1020UA RF Data Transceiver. Shenzhen Yishi Electronic Technology.
- Arrosyid, M. H., Tjahjono, A., & Sunarno, E. (T.Thn.). Implementasi Wireless Sensor Network untuk Monitoring Parameter Energi Listrik sebagai Peningkatan Layanan Bagi Penyedia Energi Listrik. 1-10.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*. (t.thn.). Dipetik Januari 26, 2017, dari Prakiraan Cuaca Pelabuhan: http://maritim.bmkg.go.id/stasiun_maritim/pelabuhan
- Der, L. (2009). Frequency Modulation (Fm). 1-12.
- Hendradjaya, B., & Hulu, E. (t.thn.). Tinjauan Penggunaan Jaringan Sensor Nirkabel untuk Pemantauan Gunung Api Di Indonesia. 1-5.
- Hutauruk, S. (2010). Perancangan Simulasi Koreksi Kesalahan Data dengan Metode Fec pada Komputer Berbasis Visual Basic. *Semnasif*, 1-7.
- Jaya, A. (T.Thn.). Rancang Bangun Wireless Sensor Suhu dan Kelembaban Menggunakan Metode Half-Duplex

- untuk Aplikasi PC Base Control. *Jurnal Kelitbangan*, 1-14.
- Lasmani, M. (2010). *Transmisi Data*.
- Mujahidin. (2006). *Pemrograman Port Serial*.
- Mundra, S., & Taeib, T. E. (2015). TCP/IP Protocol. *International Journal of Computer Science and Information Technology Research*, 1-3.
- Nafiatunnisa, U. N. (2015). *Performansi Dan Monitoring Ketinggian pada Jembatan Timbang dengan Memanfaatkan Sensor Infrared*. Surabaya: ITS Press.
- Pradhana, H. W. (2008). Pengantar Keandalan Sistem. 1-4.
- Sa'ad, M. (2012). Sistem Komunikasi Data pada Maritim Buoy Weather untuk Mendukung Transportasi Laut di Indonesia. *Teknik Pomits*, 1-6.
- Sopandi, D. (2008). *Instalasi Dan Konfigurasi Jaringan Komputer*. Bandung: Informatika.
- Suryadharma, R. E. (2016). Integrasi Sistem Akuisisi Data pada Buoy Weather Station Type Ii.
- Taufik, I. (2012, Oktober 17). *Robosoccer*. Dipetik Desember 18, 2016, dari Pemanfaatan Computer Vision pada Robotsoccer:
<https://robotsoccer.wordpress.com/page/3/>
- Wafi, K. (2014). Perancangan Monitoring Kestabilan Sudut pada Buoyweather Menggunakan Sensor Accelerometer . *Teknik Pomits*, 1-6.
- Zenhadi. (2010). Pengukuran QOS Streaming Server . Surabaya: PENS.

LAMPIRAN

- **Imports Listing Program Visual Basic**

```
Imports Sistem.Data
Imports Sistem.Threading
Imports Sistem.IO.Ports
Imports Sistem.ComponentModel
Imports Sistem.IO
Imports Sistem.Net.WebClient
Imports MySQL.Data.MySQLClient

Public Class Form1
    Dim Alldata As String
    Dim i As Integer
    Dim aryTextFile() As String
    Dim myport As Array
    Delegate Sub SetTextCallBack(ByVal [text]
As String)

    Dim MySQLconn As MySqlConnection
    Dim command As MySqlCommand
    Private Sub Form1_Load(ByVal sender As
Sistem.Object, ByVal e As Sistem.EventArgs)
Handles MyBase.Load
        myport =
IO.Ports.SerialPort.GetPortNames
        ComboBox1.Items.AddRange(myport)

        ComboBox1.Items.AddRange(IO.Ports.SerialPort.
GetPortNames)
    End Sub
```

```

        Private Sub Button1_Click(ByVal sender As
Sistem.Object, ByVal e As Sistem.EventArgs)
Handles Button1.Click
    SerialPort1.PortName = ComboBox1.Text
    SerialPort1.BaudRate = 9600
    SerialPort1.Open()
End Sub
Private Sub
SerialPort1_DataReceived(ByVal sender As
Sistem.Object, ByVal e As
Sistem.IO.Ports.SerialDataReceivedEventArgs)
Handles SerialPort1.DataReceived
    receivedText(SerialPort1.ReadLine())
End Sub
Private Sub receivedText(ByVal text As
String)
    If Me.DataGridView1.InvokeRequired
Then
        Dim x As New
SetTextCallBack(AddressOf receivedText)
        Me.Invoke(x, New Object()
{(text)})
    Else
        Dim waktu As String = Format(Now,
"ddMMyyy, hhmmss.ff tt")
        DataGridView1.Rows.Add(waktu,
text)
    End If
End Sub

'untuk save text file
Private Sub Button2_Click(ByVal sender As
Sistem.Object, ByVal e As Sistem.EventArgs)
Handles Button2.Click
    Dim file As Sistem.IO.StreamWriter
    file =
My.Computer.FileSystem.OpenTextFileWriter("F:
\" + TextBox1.Text + ".xlsx", True)

```

```

        For i As Integer = 0 To
DataGridView1.Rows.Count - 2 Step +1
            For j As Integer = 0 To
DataGridView1.Columns.Count - 1 Step +1
                file.Write(vbTab &
DataGridView1.Rows(i).Cells(j).Value.ToString
() & vbTab & ",")
            Next
            file.WriteLine("")
        Next
        file.Close()
        MessageBox.Show("save")
        DataGridView1.Rows.Clear()
    End Sub

    Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As
Sistem.Object, ByVal e As Sistem.EventArgs)
Handles Timer1.Tick
        Labell1.Text = Date.Now.ToString(" dd-
MM-yyy HH mm ss.ff tt")

    End Sub

    Private Sub GroupBox1_Enter(ByVal sender
As Sistem.Object, ByVal e As
Sistem.EventArgs) Handles GroupBox1.Enter

    End Sub
    'save MySQL
    Private Sub Button4_Click(ByVal sender As
Sistem.Object, ByVal e As Sistem.EventArgs)
Handles Button4.Click
        MySQLconn = New MySqlConnection
        MySQLconn.ConnectionString =
"server=buoyweather-its.com;
userid=buoytype_dbuser; port=3306
;password=2415105020fia;
database=buoytype_monitoring"

```



```

        For jumlah As Integer = 0 To
DataGridView1.Rows.Count - 2
            Dim datanya() As String =
DataGridView1.Item(1,
jumlah).Value.ToString.Split(",")
            Dim baca() As String =
DataGridView1.Item(0,
jumlah).Value.ToString.Split(",")
            If datanya.Length = 9 Then
                If baca.Length = 2 Then
                    MySQLconn.Open()
                    Dim query As String
                    query = "insert into
buoytype_monitoring.cuaca(date_received,time_
received,suhu,arah_angin,kelembaban,kec_angin
,tinggi_gelombang,curah_hujan,date_send,time_
send,ms_send) values ('" & baca(0) & "','" &
baca(1) & "','" & datanya(0) & "','" &
datanya(1) & "','" & datanya(2) & "','" &
datanya(3) & "','" & datanya(4) & "','" &
datanya(5) & "','" & datanya(6) & "','" &
datanya(7) & "','" & datanya(8) & "','"
                    command = New
MySQLCommand(query, MySQLconn)
                    Dim reader As
MySQLDataReader = command.ExecuteReader()
                    MySQLconn.Close()
                End If
            End If
        Next
    End Sub

    Private Sub
DataGridView1_CellContentClick(ByVal sender
As Sistem.Object, ByVal e As
Sistem.Windows.Forms.DataGridViewCellEventArg
s) Handles DataGridView1.CellContentClick

        End Sub

```

- **Listing Program PHP**

```
<?php
    $servername = "localhost";
        $username = "buoytype_dbuser";
        $password = "2415105020fia";
        $dbname = "buoytype_monitoring";
// Create connection
$conn = new MySQLi($servername, $username, $password,
$dbname);
// Check connection
if ($conn->connect_error)
{
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
}
$sql = "INSERT INTO cuaca
(time_receiver,tanggal_time,suhu,kelembapan,arah_angin,kecepat
an_angin,tinggi_gelombang,allsensor) VALUES
($_GET[d1],$_GET[d2],$_GET[d3],$_GET[d4],$_GET[d5],$_GET[d6],
$_GET[d7],$_GET[d8])";

if ($conn->query($sql) === TRUE) {
    echo "Tersimpan";
}
else
{
    echo "Error: " . $sql . "<br>" . $conn->error;
}
$conn->close();
?>
```


HC-12 Wireless Serial Port Communication Module User Manual



Product Features

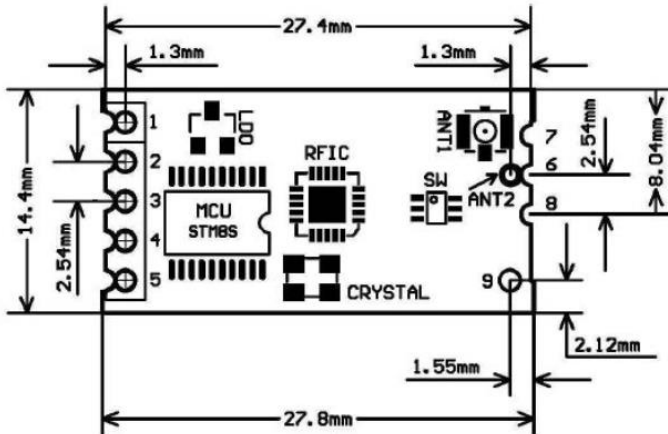
- Long-distance wireless transmission (1,000m in open space/ baud rate 5,000bps in the air)
- Working frequency range (433.4-473.0MHz, up to 100 communication channels)
- Maximum 100mW (20dBm) transmitting power (8 gears of power can be set)
- Power supply input DC3.2V-5.5V, with load capacity not less than 200mA.p
- Built-in MCU, performing communication with external device through serial port
- RXD and TXD use URAT input output port
- The number of bytes transmitted unlimited to one time

Product Introduction

HC-12 wireless serial port communication module is a new-generation multichannel embedded wireless data transmission module. Its wireless working frequency band is 433.4-473.0MHz, multiple channels can be set, with the stepping of 400 KHz, and there are totally 100 channels. The maximum transmitting power of module is 100mW (20dBm), the receiving sensitivity is -117dBm at baud rate of 5,000bps in the air, and the communication distance is 1,000m in open space.

The module is encapsulated with stamp hole, can adopt patch welding, and its dimension is 27.8mm × 14.4mm × 4mm (including antenna cap, excluding spring antenna), so it is very convenient for customers to go into application system. There is a PCB antenna pedestal ANT1 on the module, and user can use external antenna of 433M frequency band through coaxial cable; there is also an antenna solder eye ANT2 in the module, and it is convenient for user to weld spring antenna. User could select one of these antennas according to use requirements.

Product Dimension



BIODATA PENULIS



UMI NUR NAFIATUNNISA atau biasa akrab dipanggil Fia, anak pertama dari 2 bersaudara yang lahir di Kediri 10 Mei 1994. Pendidikan yang pernah ditempuh diantaranya: SDN Sumberjo pada tahun 2000-2006, SMPN 1 Kunjang pada tahun 2006-2009, SMAN 2 Pare pada tahun 2009-2012, jenjang diploma di Jurusan Teknik Fisika Prodi D3 Metrologi dan Instrumentasi – FTI – ITS tahun 2012-2015 dan lintas jalur jenjang sarjana di jurusan Teknik Fisika– FTI – ITS tahun 2015 – 2017. Selama menjadi mahasiswa, ia aktif dalam berorganisasi dan kepanitiaan, dalam berorganisasi ia diamanahi menjadi bendahara di unit tari karawitan(2013-2014) dan dalam kepanitiaan 2 kali dipilih menjadi panitia pada acara ITS EXPO (2013- 2014) dan bendahara dalam pelaksanaan pelatihan management organisasi(2013-2014). Saat ini ia berdomisili Desa Sumberjo Kecamatan Purwoasi Kabupaten Kediri. Apabila ada pertanyaan mengenai Tugas Akhir penulis dapat menghubungi email uminur.nafia@gmail.com.